SIEMENS

SIMATIC

Système d'automatisation S7-300 Station de périphérie décentralisée ET 200M Modules de signaux de sécurité

Manuel de montage et d'utilisation

Avant-propos

Présentation du produit 1

Possibilités de configuration 2

Configuration et paramétrage 3

Adressage et montage 4

Câblage 5

Réactions aux erreurs et diagnostic 6

Caractéristiques techniques générales 7

Modules TOR 8

Modules analogiques 9

Module de séparation 10

Données de diagnostic des modules de signaux A

Plans d'encombrement B

Accessoires et références C

Temps de réponse D

Commutation de charges capacitives et inductives E

07/2013

A5E00087848-11

Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

⚠DANGER
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **entraîne** la mort ou des blessures graves.

⚠ATTENTION
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **peut entraîner** la mort ou des blessures graves.

⚠PRUDENCE
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

IMPORTANT
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

⚠ATTENTION
Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALLEMAGNE

A5E00087848-11
℗ 09/2013 Sous réserve de modifications techniques

Copyright © Siemens AG 1999 - 2013.
Tous droits réservés

Avant-propos

[ID: 431798411]

Objet du manuel

Les informations de ce manuel vous permettent de consulter les descriptions d'utilisation, les descriptions fonctionnelles et les caractéristiques techniques des modules de signaux de sécurité du S7-300.

Connaissances préalables

Des connaissances générales en automatique sont nécessaires à la compréhension de ce manuel. Il est également nécessaire de posséder des connaissances sur le logiciel de base *STEP 7*, le système d'automatisation S7-300 ou la station de périphérie décentralisée ET 200M.

Domaine de validité du manuel

module	numéro de référence	à partir de la version
Module de séparation	6ES7195-7KF00-0XA0	03
Module de bus pour module de séparation	6ES7195-7HG00-0XA0	01
SM 326; DI 24 x DC 24 V	6ES7326-1BK02-0AB0	01
SM 326; DI 8 x NAMUR	6ES7326-1RF00-0AB0	05
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM	6ES7326-2BF41-0AB0	01
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A	6ES7326-2BF01-0AB0	01
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP	6ES7326-2BF10-0AB0	01
SM 336; AI 6 x 13Bit	6ES7336-1HE00-0AB0	04
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	6ES7336-4GE00-0AB0	01

Modifications par rapport à la version précédente

Le présent manuel a été actualisé et complété par la description :

- Prise en charge de PROFINET IO
- Nouvelles fonctions du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
- Nouvelles fonctions du SM 326; DI 24 x DC 24 V
- Nouvelles fonctions du SM 326; DO 8 x DC 24 V/2A PM
- SIL3/Cat.4/PLe possible sans module de séparation (voir le chapitre "Module de séparation (Page 339)")

Approbations

Le S7-300 remplit les exigences et critères de la norme CEI 61131, partie 2. Le S7-300 est homologué pour CSA, UL et FM.

Les modules de signaux de sécurité S7-300 sont en outre certifiés pour exploitation en mode de sécurité jusqu'à :

- Classe de sécurité SIL3 (Safety Integrity Level) conformément à la norme CEI 61508:2000
- Performance Level (PL) e et catégorie 4 selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008

Labels CE

Voir le chapitre "Normes et homologations (Page 65)".

Marquage pour l'Australie (C-Tick-Mark)

Voir le chapitre "Normes et homologations (Page 65)".

Normes

Voir le chapitre "Normes et homologations (Page 65)".

Vue d'ensemble de la documentation

Pour travailler avec les modules de signaux de sécurité, il vous faut, selon l'application, les documentations supplémentaires suivantes.

En certains endroits du présent manuel, il est fait référence à ces documentations.

Documentation	Résumé du contenu
Manuel *Station périphérique décentralisée ET 200M*	Description du matériel de l'ET 200M (notamment installation, montage et câblage de l'IM 153 avec des modules de la gamme S7-300)
Instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*	Description de la configuration, du montage, du câblage, de l'adressage et de la mise en service de systèmes S7-300
Manuel de référence *Systèmes d'automatisation S7-300, ET 200M, Modules de périphérie antidéflagrants*	Le SM 326; DI 8 × NAMUR fait partie de la gamme de modules TOR antidéflagrants SIMATIC S7. Il doit être utilisé en respectant les directives d'installation d'un module de périphérie antidéflagrant SIMATIC S7. Les directives d'installation d'un module de périphérie antidéflagrant SIMATIC S7 sont décrites en détail dans manuel de référence.
Manuel *Systèmes d'automatisation,, Principles of explosion protection*	Informations de base sur la protection contre l'explosion

Documentation	Résumé du contenu
Description système *Technologie de sécurité dans SIMATIC S7*	• Aperçu de l'utilisation, de la mise en service et du fonctionnement de systèmes d'automatisation de sécurité S7 Distributed Safety et S7 F/FH Systems • Informations techniques détaillées pouvant être visualisées de manière globale pour la technique de sécurité dans S7300, S7-400 • Temps de surveillance et de réaction pour systèmes de sécurité S7 Distributed Safety et S7 F/FH Systems
Pour l'intégration au système de sécurité S7 F/FH Systems	• Le manuel *S7 F/FH Systems, Configuration et programmation* décrit les tâches à réaliser afin de créer et de mettre en service un système de sécurité F S7F/FH System.
	• Le manuel d'installation *S7-400, M7-400, Installation et configuration* décrit le montage et le câblage de systèmes S7-400. • Le manuel *Système d'automatisation S7-400H, Systèmes à haute disponibilité*décrit les unités centrales CPU 41x-H et les tâches à réaliser afin de créer et de mettre en service un système à haute disponibilité S7-400H. • Le manuel/l'aide en ligne *CFC pour SIMATIC S7* décrit la programmation avec le langage CFC.
Pour l'intégration au système de sécurité S7 Distributed Safety	Le manuel/l'aide en ligne S7 *Distributed Safety, Configuration et programmation* décrit : • la configuration de la CPU F et de la périphérie de sécurité • la programmation de la CPU F dans LOG F ou CONT F
	Vous aurez besoin de la documentation suivante selon la CPU F utilisée : • Les instructions de service *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration* décrit le montage et le câblage de systèmes S7-300. • Le manuel *CPU 31xC et CPU 31x : Caractéristiques techniques* décrit les CPU 315-2 DP et PN/DP, la CPU 317-2 DP et PN/DP ainsi que la CPU 319-3 PN/DP. • Le manuel de mise en œuvre *Système d'automatisation S7-400, Installation et configuration* décrit le montage et le câblage des systèmes S7-400. • Le manuel de référence *Système d'automatisation S7-400, Caractéristiques des CPU* décrit la CPU 416-2 et la CPU 416-3 PN/DP. • Le manuel *ET 200S, Module d'interface IM 151-7 CPU* décrit l'IM 151-7 CPU. • Chaque CPU F utilisée possède sa propre information produit. Les informations produit décrivent uniquement les points qui divergent des CPU standard correspondantes.

Documentation	Résumé du contenu
Manuels *STEP 7*	• Le manuel *Configuration matérielle et communication avec STEP 7 V5.x* décrit l'utilisation des outils standard correspondants de *STEP 7*. • Le manuel de référence *Fonctions standard et fonctions système* décrit les fonctions d'accès/de diagnostic de la périphérie décentralisée.
Aide en ligne de *STEP 7*	• décrit l'emploi des utilitaires standard de *STEP 7* • Informations sur la configuration et le paramétrage de modules et d'esclaves intelligents avec *HW Config* • Description des langages de programmation LOG et CONT
Manuels *PCS 7*	• Description de l'utilisation du système de conduite *PCS 7* (nécessaire lorsque la périphérie de sécurité est intégrée à un système de conduite de niveau hiérarchique supérieur)

L'ensemble de la documentation SIMATIC S7 est fournie sur CD-ROM.

Présentation

Le présent manuel décrit les modules de signaux de sécurité S7-300. Il comprend des chapitres d'introduction et des chapitres de référence (caractéristiques techniques et annexes).

Le manuel est consacré pour l'essentiel aux thèmes suivants relatifs aux modules de signaux de sécurité :

- Installation et utilisation
- Configuration et paramétrage
- Adressage, montage et câblage
- Exploitation du diagnostic
- Caractéristiques techniques
- Numéros de référence

Conventions

Dans le présent manuel, les termes "technologie de sécurité" et "technologie F" sont utilisés comme synonymes. Il en est de même des termes "de sécurité" et "F". "SM F" a la même signification que "module de signaux de sécurité".

""*S7 Distributed Safety*" et "*S7 F Systems*" en caractères italiques désignent les logiciels optionnels pour les deux systèmes F "S7 Distributed Safety" et "S7 F/FH Systems".

Recyclage et élimination

Le S7-300 est recyclable parce que son équipement n'est que peu nuisible pour l'environnement. Pour que votre appareil usagé soit recyclé et éliminé sans nuisances pour l'environnement, contactez une entreprise d'élimination certifiée pour les déchets électroniques.

Assistance supplémentaire

Si vous avez à propos de l'utilisation des produits décrits dans ce manuel des questions dont vous n'avez pas trouvé la réponse, contactez votre interlocuteur Siemens, dans l'agence ou le bureau dont vous dépendez.

Vous trouverez votre contact régional sur Internet (http://www.siemens.com/automation/partner).

Le guide concernant l'offre de documentations techniques pour les différents produits et systèmes SIMATIC est disponible sur Internet (http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal).

Le catalogue en ligne et le système de commande en ligne sont également accessibles sur Internet (http://mall.automation.siemens.com).

Centre de formation

Nous proposons des formations adaptées afin de faciliter vos premiers pas avec le système d'automatisation SIMATIC S7. Pour tout renseignement, adressez-vous à votre centre de formation régional ou au centre de formation principal à Nuremberg (Allemagne, code postal 90327).

Des informations supplémentaires sont mises à disposition sur Internet (http://www.sitrain.com).

H/F Competence Center :

Le centre H/F Competence Center de Nuremberg propose des stages spécifiques sur les systèmes d'automatisation de sécurité et à disponibilité élevée *SIMATIC S7*. Ce centre vous fournit également une assistance sur site pour la configuration, la mise en route et la résolution de problèmes.

Adressez vos questions relatives aux stages, etc., à : hf-cc.aud@siemens.com

Support technique

Vous pouvez contacter l'assistance technique pour l'ensemble des produits d'automatisation industrielle en complétant le formulaire en ligne (http://www.siemens.com/automation/support-request) de demande d'assistance.

Pour plus d'informations sur notre assistance technique, veuillez consulter Internet (http://www.siemens.com/automation/service).

Service & support via l'Internet

En complément de nos documentations, nous mettons à votre disposition toutes nos connaissances en ligne sur Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Vous y trouverez :

- notre bulletin d'information (Newsletter), qui vous informe sur l'actualité des produits SIMATIC.
- les documents dont vous avez besoin grâce à la recherche dans Service & support.
- le forum où utilisateurs et spécialistes peuvent échanger leurs expériences dans le monde entier,
- votre interlocuteur local pour les produits d'automatisation industrielle par le biais de notre base de données des contacts,
- des informations sur le service après-vente, les réparations, les pièces de rechange et bien plus encore à la rubrique "Réparations, pièces de rechange et conseils".

Remarque importante pour la conservation de la sécurité de fonctionnement de votre installation

Remarque

L'exploitant d'installations à caractère de sécurité doit respecter des exigences particulières quant à la sécurité de fonctionnement. Le fournisseur est de même tenu de prendre des mesures particulières pour le suivi du produit. Nous éditons par conséquent une Newsletter spéciale dédiée aux développements et propriétés du produit, qui sont ou peuvent devenir importants pour l'exploitation d'installations du point de vue de la sécurité. Il est donc nécessaire de vous abonner à la Newsletter correspondante pour être toujours informé et pouvoir, si nécessaire, procéder à des modifications de votre installation. Ouvrez une session Internet (https://www.automation.siemens.com/WW/newsletter/guiThemes2Select.aspx?HTTPS=REDIR&subjectID=2) et inscrivez-vous aux lettres d'information suivantes :

- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- Périphérie décentralisée
- Logiciels industriels SIMATIC

Dans ces Newsletters, cochez la case "Actualités" (case de gauche).

Sommaire

Avant-propos 3
1 Présentation du produit 13
1.1 Introduction 13
1.2 Utilisation de modules de signaux de sécurité 13
1.3 Etapes à suivre jusqu'à la mise en service de modules de signaux de sécurité 17
1.4 Qu'est-ce que PROFINET IO? 18
2 Possibilités de configuration 19
2.1 Introduction 19
2.2 Configuration avec des SM F en mode standard 20
2.3 Configuration avec des SM F en mode de sécurité 21
3 Configuration et paramétrage 25
3.1 Configuration 25
3.2 Paramétrage 28
3.3 Mise à jour du firmware via HW Config 29
3.4 Données d'identification I&M 32
4 Adressage et montage 35
4.1 Affectations d'adresse dans la CPU 35
4.2 Adressage des voies 37
4.3 Attribution de l'adresse PROFIsafe 39
4.3.1 Introduction 39
4.3.2 Attribution d'une adresse PROFIsafe (adresse de début du SM F) 40
4.3.3 Attribution d'une adresse PROFIsafe (Adresse_cible_F) 43
4.4 Montage 47
5 Câblage 49
5.1 Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité 50
5.2 Câblage des modules de signaux de sécurité 52
5.3 Remplacement des modules de signaux de sécurité 53
5.4 Exigences sur les capteurs et actionneurs pour le mode de sécurité des SM F 54
6 Réactions aux erreurs et diagnostic 57
6.1 Réactions aux erreurs des SM F 57
6.1.1 Réactions aux erreurs en mode standard 57
6.1.2 Réactions aux erreurs en mode de sécurité 58

6.1.3 Réactions aux erreurs en mode de sécurité avec l'option "Conserver la dernière valeur valide" activée ... 61
6.2 Diagnostic d'erreur des SM F ... 62
7 Caractéristiques techniques générales ... 65
7.1 Introduction ... 65
7.2 Normes et homologations ... 65
7.3 Compatibilité électromagnétique ... 70
7.4 Conditions de transport et de stockage ... 76
7.5 Conditions ambiantes mécaniques et climatiques ... 77
7.6 Spécification des tensions nominales, essais d'isolation, classe de protection et degré de protection ... 79
8 Modules TOR ... 81
8.1 Introduction ... 81
8.2 Analyse de discordance pour les modules d'entrées TOR de sécurité ... 81
8.3 SM 326; DI 24 x DC 24V ... 84
8.3.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe ... 84
8.3.2 Applications du SM 326; DI 24 x DC 24V ... 90
8.3.3 Application 1 : Mode standard ... 92
8.3.4 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité ... 93
8.3.5 Application 3 : Mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd ... 96
8.3.6 Application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 98
8.3.7 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe ... 101
8.3.8 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 106
8.3.9 Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V ... 112
8.3.10 Caractéristiques techniques - SM 326; DI 24 x DC 24V ... 116
8.4 SM 326; DI 8 x NAMUR ... 119
8.4.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe ... 119
8.4.2 Particularités du câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR dans les environnements à atmosphère explosible ... 123
8.4.3 Applications du SM 326; DI 8 x NAMUR ... 127
8.4.4 Application 1 : mode standard et application 3 : mode de sécurité SIL 2 (catégorie 3) ... 128
8.4.5 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité et application 4 : mode de sécurité SIL 2 (catégorie 3) avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 130
8.4.6 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe ... 132
8.4.7 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 134
8.4.8 Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR ... 136
8.4.9 Caractéristiques techniques - SM 326; DI 8 x NAMUR ... 140
8.5 SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM ... 143
8.5.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe ... 143
8.5.2 Applications du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM ... 147
8.5.3 Application 1 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd et application 2 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe ... 147

8.5.4 Messages de diagnostic du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM 151
8.5.5 Caractéristiques techniques - SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM 156

8.6 SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (6ES7326-2BF01-0AB0) 159
8.6.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe 159
8.6.2 Applications du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A 163
8.6.3 Application 1 : mode standard, application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd et application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe 164
8.6.4 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité, application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité et application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) 167
8.6.5 Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation 170
8.6.6 Messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A 171
8.6.7 Caractéristiques techniques - SM 326; DO 10 x DC 24V/2A 176

8.7 SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP (6ES7326-2BF10-0AB0) 180
8.7.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe 180
8.7.2 Applications du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP 184
8.7.3 Applications 1 à 4 185
8.7.4 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe 186
8.7.5 Application 5.1 : Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation 189
8.7.6 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) 192
8.7.7 Messages de diagnostic du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP 195
8.7.8 Caractéristiques techniques - SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP 201

9 Modules analogiques 205

9.1 Introduction 205

9.2 SM 336; AI 6 x 13 bits 206
9.2.1 Représentation des valeurs analogiques 206
9.2.2 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe 208
9.2.3 Applications du SM 336; AI 6 x 13 Bit 215
9.2.4 Application 1 : Mode standard 217
9.2.5 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité 221
9.2.6 Application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd 228
9.2.7 Application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) 231
9.2.8 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe 236
9.2.9 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) 239
9.2.10 Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit 244
9.2.11 Caractéristiques techniques - SM 336; AI 6 x 13Bit 247

9.3 SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART 251
9.3.1 Représentation des valeurs analogiques 251
9.3.2 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe 253
9.3.3 Applications du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART 259
9.3.4 Applications et schémas de câblage 271
9.3.4.1 Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure 272
9.3.5 Applications 1 et 2 274
9.3.6 Application 3 : mode de sécurité SIL3/Cat.3/PLe 275

9.3.7 Application 4 : mode de sécurité SIL3/Cat.3/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 277
9.3.8 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe ... 280
9.3.9 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 283
9.3.10 Application 7 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe ... 286
9.3.11 Application 8 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 288
9.3.12 Application 9 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec trois modules à haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) ... 291
9.3.13 Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART ... 294
9.3.14 Caractéristiques techniques - SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART ... 301
9.3.15 Paramètres du module d'entrées analogiques F-AI 6 x 0/4 ... 20mA HART ... 307
9.3.15.1 Paramétrage du lissage de valeurs analogiques ... 309
9.3.15.2 Paramétrage de l'analyse de discordance pour l'exploitation 1oo2 (2de2) ... 311
9.3.15.3 Désactivation d'une voie d'une paire de voies pour une exploitation 1oo1 (1de1) ... 318
9.3.16 Principes de base HART ... 318
9.3.16.1 Qu'entend-on par HART ? ... 318
9.3.16.2 Propriétés de HART ... 318
9.3.16.3 Principe de fonctionnement de HART ... 319
9.3.16.4 Intégration des appareils de terrain HART ... 321
9.3.16.5 Application de HART ... 322
9.3.16.6 HART pour des applications sécurisées ... 324
9.3.17 Interface d'enregistrement et données utiles ... 329
9.3.17.1 Vue d'ensemble de l'interface d'enregistrement et des données utiles de la communication HART ... 329
9.3.17.2 Enregistrements de diagnostic ... 331
9.3.17.3 Enregistrements de communication HART ... 331
9.3.17.4 Enregistrements de paramètres des voies HART ... 336
9.3.17.5 Interface des données utiles plage d'entrée (en lecture) ... 337

10 Module de séparation ... 339
10.1 Introduction ... 339
10.2 Propriétés, vue de face et schéma de principe ... 339
10.3 Variantes de configuration ... 341
10.4 Caractéristiques techniques ... 344

A Données de diagnostic des modules de signaux ... 345
A.1 Introduction ... 345
A.2 Structure et contenu des données de diagnostic ... 345

B Plans d'encombrement ... 357
B.1 Module de signaux ... 357
B.2 Module de séparation ... 360

C Accessoires et références ... 361
C.1 Accessoires et numéros de référence ... 361

D Temps de réponse ... 363
D.1 Temps de réaction ... 363

E Commutation de charges capacitives et inductives ... 369

Glossaire ... 373

Index ... 387

Présentation du produit

1

1.1 Introduction [ID: 431456907]

Contenu du présent chapitre

Vous apprendrez ici :

- comment les modules de signaux de sécurité s'intègrent dans les systèmes d'automatisation de sécurité SIMATIC S7,
- quels modules de signaux de sécurité sont disponibles,
- les étapes à effectuer de la sélection des modules de signaux de sécurité jusqu'à leur mise en service.

1.2 Utilisation de modules de signaux de sécurité [ID: 431462283]

Système d'automatisation de sécurité

Les systèmes d'automatisation de sécurité (systèmes de sécurité) sont mis en oeuvre dans des installations avec des exigences de sécurité élevées. Les systèmes de sécurité servent à la commande de processus dans lesquels l'état de sécurité est immédiatement atteint par coupure. Ceci signifie que les systèmes de sécurité commandent des processus dans lesquels une coupure directe ne constitue aucun danger ni pour les hommes, ni pour l'environnement.

Modules de signaux de sécurité

Les modules de signaux de sécurité diffèrent des modules standard de la gamme de modules S7-300 pour l'essentiel par le fait qu'ils sont dotés de deux voies internes. Les deux processeurs intégrés se surveillent réciproquement et testent automatiquement les circuits d'entrée ou de sortie et mettent le module de signaux de sécurité en état de sécurité en cas de défaut. La CPU F communique avec le module de signaux de sécurité par l'intermédiaire du profil de bus sécurisé PROFIsafe.

Types de modules de signaux de sécurité

Les modules de signaux de sécurité (SM F) suivants sont disponibles :

Tableau 1- 1 Types de modules de signaux de sécurité

Modules de signaux de sécurité	Redondance possible
SM 326; DI 24 x DC 24V	oui
SM 326; DI 8 x NAMUR	oui
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM	non
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A	oui
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP	oui
SM 336; AI 6 x 13 Bit	oui
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	oui

Quels sont les modules d'interface avec lesquels les modules de signaux de sécurité peuvent être utilisés ?

Les modules de signaux de sécurité peuvent être utilisés avec les modules d'interface indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 1- 2 Modules d'interface pouvant être utilisés

Module d'interface	Numéro de référence
IM 153-2	A partir de 6ES7153-2AA02. (à partir de la version 05, version de firmware V1.1.0)
IM 153-2 FO	A partir de 6ES7153-2AB01. (à partir de la version 04, version de firmware V1.1.0)
IM 153-2/IM 153-2 FO	6ES7153-2BA0./-2BB0.

Le module SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART peut être utilisé avec les modules d'interface suivants :

Tableau 1- 3 Modules d'interface pouvant être utilisés avec le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Module d'interface	Numéro de référence
IM 153-2/IM 153-2 FO	6ES7153-2BA0./-2BB0.

Pour l'utilisation de la communication esclave-esclave I de sécurité (dans le système de sécurité S7 Distributed Safety), le SM326; F-DO 10 x DC24V/2A PP ne peut être utilisé qu'avec les modules d'interface suivants :

Module d'interface	Numéro de référence
IM 153-2	6ES7153-2BA02. (à partir de la version de firmware V5.0.13)

Possibilités d'utilisation des modules de signaux de sécurité

Les modules de signaux de sécurité S7-300 peuvent être utilisés dans :

- Systèmes d'automatisation S7-300 (centralisés dans un S7-300 ; décentralisés dans une ET 200M)
- Systèmes d'automatisation S7-400 (décentralisés dans une ET 200M)

Remarque

L'utilisation de la fonction HART du module analogique SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART nécessite une mise en œuvre en mode décentralisé dans l'ET 200M.

Système de sécurité avec modules de signaux de sécurité

La figure suivante représente un exemple de configuration pour un système de sécurité *S7 Distributed Safety* avec modules de signaux de sécurité dans un S7-300, une ET 200M et une ET 200S.

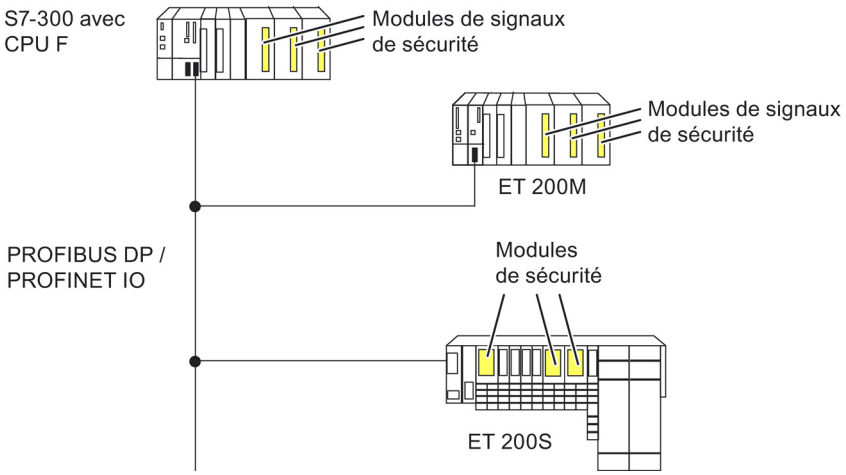


Figure 1-1 Système d'automatisation de sécurité S7 Distributed Safety

Utilisation en mode standard

A l'exception du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM, du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, vous pouvez utiliser tous les autres modules de signaux de sécurité en mode standard avec des exigences accrues de diagnostic. Les modules de signaux de sécurité se comportent en mode standard de la même manière que les modules de périphérie standard du S7-300.

Utilisation en mode de sécurité

Les modules de signaux de sécurité peuvent être utilisés en mode de sécurité. Le mode de sécurité est activé dans *STEP 7* dans *HW Config* et à l'aide d'un commutateur d'adresse en face arrière du module de signaux de sécurité. Le mode de sécurité du module de signaux est signalé par la DEL "SAFE".

Utilisation en mode de sécurité avec l'option "Conserver la dernière valeur valide" activée pour les modules de sorties TOR

Si l'option "Conserver la dernière valeur valide" est activée, vous ne pouvez désormais utiliser le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP que selon EN54-2/-4 ou NFPA72. Vous activez le mode de sécurité via *HW Config* dans *STEP 7* et à l'aide d'un commutateur d'adresse en face arrière du module de signaux de sécurité. Le mode de sécurité du module de signaux est signalé par la DEL "SAFE".

Vous trouverez plus d'informations aux chapitres "Réactions aux erreurs en mode de sécurité (Page 58)" et "Réactions aux erreurs en mode de sécurité avec l'option "Conserver la dernière valeur valide" activée (Page 61)".

Classes de sécurité atteignables

Les modules sont équipés de fonctions de sécurité pour l'utilisation des modules de signaux de sécurité en mode de sécurité. Les classes de sécurité suivantes peuvent être atteintes en mode de sécurité par un paramétrage correspondant des fonctions de sécurité dans *STEP 7* avec le logiciel optionnel *S7 Distributed Safety* ou *S7 F Systems*, et par une disposition et un câblage particuliers des capteurs/actionneurs :

Tableau 1- 4 Classes de sécurité pouvant être atteintes en mode de sécurité

Classe de sécurité en mode de sécurité *	
Selon CEI 61508:2000	**Selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008**
SIL 2	Cat. 3/PLd
SIL 3	Cat. 4/PLe

* Valable uniquement lorsque l'option "Conserver la dernière valeur valide" n'a pas été paramétrée pour les modules de sorties TOR.

Disponibilité accrue en mode standard et en mode de sécurité

En mode standard, vous pouvez utiliser les SM F en mode redondant pour accroître la disponibilité (excepté les SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART).

En mode de sécurité, vous pouvez utiliser les SM F en mode redondant dans des systèmes de sécurité **S7 F/FH Systems** (excepté le SM 326; DO 8 x DC 24V/ 2A PM).

Selon les exigences en disponibilité, vous pouvez enficher les modules de signaux redondants (voir les exemples de configuration dans la "Description système Technologie de sécurité dans SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/37231510)") :

- séparément dans deux stations de périphérie décentralisée ET 200M
- ensemble dans la même station de périphérie décentralisée ET 200M

Les logiciels nécessaires au fonctionnement redondant des SM F sont indiqués au chapitre "Configuration et paramétrage (Page 25)".

1.3 Etapes à suivre jusqu'à la mise en service de modules de signaux de sécurité [ID: 431459595]

Introduction

Le tableau suivant récapitule les principales étapes à suivre jusqu'à la mise en service de modules de signaux de sécurité dans un S7-300 ou une ET 200M.

Etapes à suivre de la sélection des SM F à la mise en service

Tableau 1- 5 Etapes à suivre de la sélection des SM F à la mise en service

Etape	Procédure	Voir
1.	Choisir les SM F pour la configuration	Catalogue de produits ; chapitre *Modules TOR ;* chapitre *Module analogique*
2.	Régler le mode de fonctionnement (mode standard ou de sécurité) sur le SM F et configurer et paramétrer le SM F	Chapitre *Configuration et paramétrage ;* chapitre *Adressage et montage*
3.	Monter les SM F	Chapitre *Adressage et montage*
4.	Câbler les SM F	Chapitre *Câblage*
5.	Mettre en service les SM F	Manuel *Station de périphérie décentralisée ET 200M* ou *Instructions d'utilisation S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*
6.	Si la mise en service a échoué, effectuer un diagnostic	Chapitre *Réactions aux erreurs et diagnostic ;* chapitre *Module TOR ;* chapitre *Module analogique*

1.4 Qu'est-ce que PROFINET IO? [ID: 15035118859]

Définition

PROFINET IO est un système de transmission ouvert avec fonctionnalité temps réel défini selon la norme PROFINET. Le standard définit un modèle de communication, d'automatisation et d'ingénierie non propriétaire.

Pour le câblage des composants PROFINET, vous disposez d'une connectique aux normes industrielles.

- PROFINET n'utilise plus le principe hiérarchique esclave/maître de PROFIBUS. Il s'appuie sur le principe Provider/Consumer (fournisseur/client). Les modules d'un IO Device devant être abonnés par un IO Controller sont alors déterminés pendant la configuration.
- Les capacités fonctionnelles sont élargies en fonction des possibilités sur PROFINET IO. Les limites de paramètres ne sont pas dépassées lors de la configuration.
- La vitesse de transmission s'élève à 100 Mo/s.
- La vue utilisateur lors de la configuration est très semblable à celle de PROFIBUS DP (la configuration s'effectue avec *HW Config*).

Vous trouverez plus d'informations sur PROFINET IO dans la Description système PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127).

Structure d'un réseau PROFINET IO

La figure suivante présente la structure typique d'un réseau PROFINET IO. Les esclaves PROFIBUS peuvent être intégrés via un IE/PB-Link.

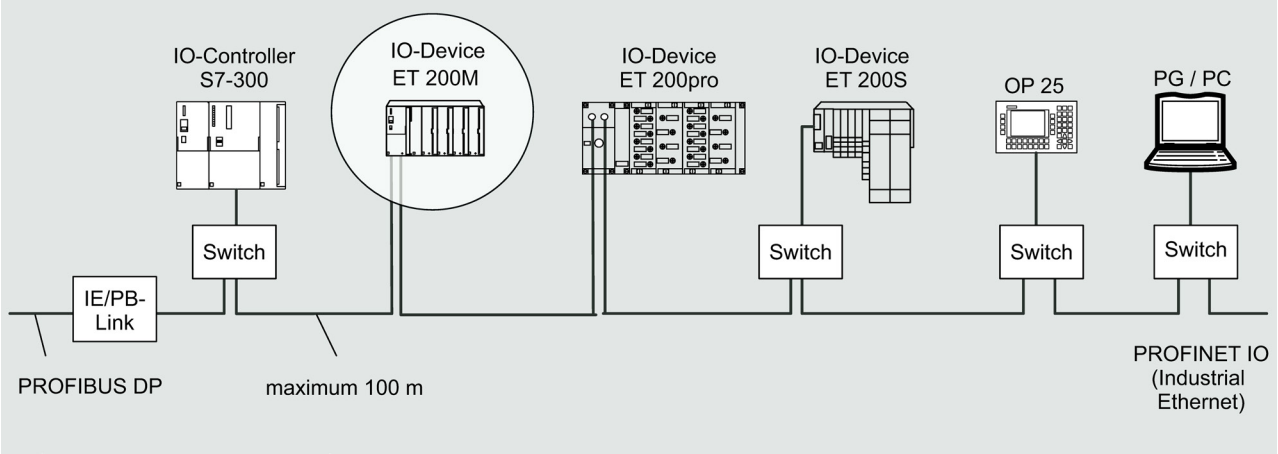


Figure 1-2 Structure typique d'un réseau PROFINET IO

Possibilités de configuration

2

2.1 Introduction [ID: 431529867]

Contenu du présent chapitre

Ce chapitre est consacré aux sujets suivants :

- configuration centralisée et décentralisée avec des SM F
- composantes utilisables en mode standard des SM F
- composantes utilisables en mode de sécurité des SM F
- utilisation mixte de SM F et de modules standard dans une même configuration

Configuration centralisée et décentralisée

Tous les modules de signaux de sécurité peuvent être utilisés en mode standard ou en mode de sécurité aussi bien de manière centralisée dans un S7-300 que décentralisée dans des stations de périphérie décentralisée ET 200M.

Remarque

L'utilisation de la fonction HART du module analogique SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART nécessite une mise en œuvre en mode décentralisé dans l'ET 200M.

2.2 Configuration avec des SM F en mode standard [ID: 431524491]

Variantes de configuration en mode standard

En mode standard, les modules de signaux de sécurité se comportent de la même manière que les modules de périphérie standard du S7-300 (modules standard). Les variantes de configuration ne diffèrent pas d'une configuration S7-300 ou ET 200M avec modules standard.

Exception : Les SM 336 F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM ne connaissent que le mode de sécurité.

CPU admissibles dans un S7-300 (configuration centralisée)

En mode standard des modules de signaux de sécurité, toutes les CPU de la gamme S7-300 peuvent être utilisées en configuration centralisée.

IM 153 admissibles dans une ET 200M (configuration décentralisée)

En mode standard des modules de signaux de sécurité, tous les coupleurs IM 153-2/-2 FO de la station de périphérie décentralisée ET 200M sont utilisables.

Utilisation mixte des SM F en mode standard avec des modules standard

En mode standard, les modules de signaux de sécurité peuvent être utilisés sans limitations avec des modules standard dans un S7-300/ET 200M.

Informations complémentaires

Une description détaillée des variantes de configuration du S7-300 est donnée dans les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*.

Une description détaillée de la configuration de la station ET 200M se trouve dans le manuel *Station de périphérie décentralisée ET 200M*.

Si vous utilisez les modules de signaux de sécurité en tant que périphérie redondante dans des S7 FH Systems, consultez le manuel *Système d'automatisation S7-400H ; Systèmes à haute disponibilité*.

2.3 Configuration avec des SM F en mode de sécurité [ID: 431527179]

Variantes de configuration en mode de sécurité

En mode de sécurité, les variantes de configuration avec les SM F dépendent des facteurs suivants :

- l'implantation (centralisée ou décentralisée)
- de la classe de sécurité de la configuration
- de la disponibilité de la configuration

CPU admissibles dans un S7-300 (configuration centralisée)

En mode de sécurité des modules de signaux de sécurité, toutes les CPU F de la gamme S7-300 peuvent être utilisées en configuration centralisée.

Remarque

Vous pouvez utiliser les SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM de manière centralisée avec toutes les CPU F dans le S7-300, toutefois avec :

- la CPU 315F-2 DP seulement à partir du numéro de référence 6ES7315-6FF01-0AB0, version de firmware V2.0.9 et
- la CPU 317F-2 DP seulement à partir du numéro de référence 6ES7317-6FF00-0AB0, version de firmware V2.1.4

IM admissibles dans une ET 200M (configuration décentralisée)

En mode de sécurité des modules de signaux de sécurité, les coupleurs IM 153-2/-2 FO de la station de périphérie décentralisée ET 200M sont utilisables.

Vous trouverez plus d'informations sur les coupleurs utilisables au chapitre "Avant-propos (Page 3)".

Utilisation mixte des SM F en mode de sécurité avec des modules standard

⚠ATTENTION

Pour les applications de la classe de sécurité **SIL2/Cat.3/PLd** et inférieures, il suffit de prendre les mesures de protection contre les contacts qui s'appliquent aux composants standard (voir le *Manuel de référence S7-300, Caractéristiques des modules*).

Pour les applications de la classe de sécurité **SIL3/Cat.4/PLe**, il faut prendre non seulement des mesures de protection contre les contacts, mais également certaines mesures permettant, en cas d'erreur, d'éviter des surtensions dangereuses de circuits F via l'alimentation et le bus de fond de panier. Le module de séparation est disponible à cette fin pour la protection contre l'influence du bus interne pour les configurations centralisée et décentralisée des SM F.

Contre les influences de la tension d'alimentation, nous tenons à votre disposition des règles de configuration pour les appareils de terrain, la périphérie standard et la périphérie de sécurité (voir le chapitre *Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité*).

Règles de mise en oeuvre du module de séparation

En cas de défaut, le module de séparation protège les SM F contre d'éventuelles surtensions.

⚠ATTENTION

Le module de séparation doit être utilisé pour les applications **SIL3/Cat.4/PLe** :

- uniquement en cas d'utilisation de
  - SM 336; AI 6 x 13 Bit (6ES7336-1HE00-0AB0)
  - SM 326; DI 8 x NAMUR (6ES7326-1RF00-0AB0)
  - SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (6ES7326-2BF01-0AB0)
  - SM 326; DI 24 x DC 24V (bis 6ES7326-1BK01-0AB0)
  - SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM (6ES7326-2BF40-0AB0)
- si les SM F sont implantés de manière centralisée dans un S7-300 ;
- si PROFIBUS DP est réalisé avec des câbles de cuivre ;
- lorsque PROFIBUS DP est réalisé avec des câbles à fibres optiques et que des SM standard et les SM F cités plus haut doivent être utilisés simultanément dans une ET 200M.

Variantes de configuration en fonction de la disponibilité

Tableau 2- 1 Variantes de configuration de systèmes de sécurité en fonction de la disponibilité

Système	Variante de configuration	Description	Disponibilité
S7 Distributed Safety S7 F/FH Systems	• Périphérie à une voie	A une voie et de sécurité (la CPU F et les SM F sont présents une seule fois)	Disponibilité normale
S7 FH Systems	• Périphérie commutée à une voie	Commutée à une voie et de sécurité (la CPU F est présente de manière redondante, les SM F une seule fois ; en cas d'erreur, le système commute sur l'autre CPU F)	Disponibilité augmentée
	• Périphérie commutée redondante	A plusieurs voies et de sécurité (la CPU F, PROFIBUS DP et les SM F sont présents en double)	Disponibilité la plus élevée

Informations complémentaires

Les variantes de configuration en fonction de la disponibilité sont décrites avec des exemples dans la description système *Technologie de sécurité dans SIMATIC S7*.

Vous trouverez des informations complètes sur le module de séparation au chapitre *Module de séparation*.

Une description détaillée des variantes de configuration du S7-300 est donnée dans les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*.

Une description détaillée de la configuration de la station ET 200M se trouve dans le *manuel Station de périphérie décentralisée ET 200M*.

Si vous utilisez les modules de signaux de sécurité en tant que périphérie redondante dans des S7 FH Systems, consultez le manuel *Système d'automatisation S7-400H ; Systèmes à haute disponibilité*.

Voir aussi

Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité (Page 50)

Configuration et paramétrage

3

3.1 Configuration [ID: 431470091]

Conditions préalables

L'un des logiciels optionnels suivants doit être installé sous *STEP 7* pour la configuration et le paramétrage des modules de signaux de sécurité.

- *S7 Distributed Safety*
- *S7 F/FH Systems*

Les conditions suivantes s'appliquent pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP :

- *F Configuration Pack*, à partir de V5.5 SP 6 HF1
- En cas d'utilisation commune avec S7 F Systems
  - *S7 F Systems* V6.0 avec *S7 F Systems Lib* V1_3

Les conditions suivantes s'appliquent pour le SM 326; DI 24 x DC 24V, à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK01-0AB0, et pour le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM :

- *STEP 7*, à partir de V5.2 et
- *F Configuration Pack*, à partir de V5.3 SP 3

Pour SM 336 ; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, les conditions suivantes s'appliquent :

- *F Configuration Pack*, à partir de V5.5 SP 4
- En cas d'utilisation commune avec S7 F Systems *avec* utilisation de la fonction HART :
  - *S7 F Systems* V6.0 avec *S7 F Systems Lib* V1_3
  - *STEP 7*, à partir de V5.4 SP 3 + HF3 et *CFC* à partir de V6.0 SP2 HF3
  - *SIMATIC PDM* à partir de V6.0 SP3 HF1 + *SIMATIC PDM Devices* V6.0 SP5
  - *EDD* pour ET 200M à partir de V1.1.9
  - *PCS 7* à partir de V7.0 SP1 + *HF* incl. *PCS 7 Library* à partir de V7.0 SP2 HF1
- En cas d'utilisation commune avec S7 F Systems *sans* utilisation de la fonction HART :
  - *S7 F Systems* V6.0 avec *S7 F Systems Lib* V1_3
  - *STEP 7*, à partir de V5.4 SP 3 + HF3 et *CFC* à partir de V6.0 SP2 HF3
  - *PCS 7* à partir de V7.0 SP1 + *HF* incl. *PCS 7 Library* à partir de V7.0 SP2 HF1

- En cas d'utilisation commune avec S7 Distributed Safety *avec* utilisation de la fonction HART :
  - *STEP 7*, à partir de la version V 5.4 SP 3 + HF3
  - *SIMATIC PDM* à partir de V6.0 SP3 + *SIMATIC PDM Devices* V6.0 SP5
  - *EDD* pour ET 200M à partir de V1.1.9
- En cas d'utilisation commune avec S7 Distributed Safety *sans* utilisation de la fonction HART :
  - *STEP 7*, à partir de la version V5.4 SP 3 + HF3

Vous pouvez télécharger le *F Configuration Pack* à partir d'Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/15208817).

Configuration

La configuration des modules de signaux de sécurité est effectuée de la manière habituelle (comme des modules standard) avec *HW Config*.

Modification de l'installation pendant le fonctionnement (CiR)

Pour le SM 326; DI 24 x DC 24 V (à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK01-0AB0), vous pouvez procéder à des modifications de l'installation pendant le fonctionnement (CiR) lorsque le module n'est pas en mode de sécurité.

Informations complémentaires sur CiR

Des informations complémentaires sur CiR sont données :

- dans l'aide en ligne *STEP 7 :* "Modification de l'installation pendant le fonctionnement avec CiR"
- dans la description système *Technologie de sécurité dans SIMATIC S7*

Disponibilité accrue en mode standard et en mode de sécurité

En mode standard, vous pouvez utiliser les SM F en redondance pour accroître la disponibilité (excepté les SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART).

Conditions préalables :

- *STEP 7*, à partir de V 5.3 ou
- *STEP 7*, à partir de V 5.2 + logiciel optionnel *S7 H Systems*, à partir de V 5.2

En mode de sécurité, vous pouvez utiliser les SM F en redondance dans des systèmes de sécurité **S7 F/FH Systems** (excepté le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM).

Conditions préalables :

- *STEP 7*, à partir de V 5.3 ou
- *STEP 7*, à partir de V 5.2 + logiciel optionnel *S7 H Systems*, à partir de V 5.2
- Logiciel optionnel *S7 F Systems*
- *F Configuration Pack*, à partir de V 5.3 Service Pack 1
- Pour le SM 326; DI 24 x DC 24V, à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK01-0AB0 : *F Configuration Pack*, à partir de V 5.3 Servicepack 3
- Pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 20 mA HART : *F Configuration Pack*, à partir de V 5.5 Servicepack 4
- Pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP : *F Configuration Pack*, à partir de V 5.5 Servicepack 6

Vous pouvez télécharger les *F Configuration Packs* à partir d'Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/15208817).

Pour la disponibilité accrue des modules, paramétrez la fiche "Redondance" dans les propriétés de l'objet du module.

3.2 Paramétrage [ID: 431472779]

Paramétrage des propriétés du module

Pour paramétrer les modules de signaux de sécurité, sélectionner le module dans *STEP 7 HW Config* et choisir la commande **Edition > Propriétés de l'objet**.

La commande Charger de la console de programmation (PG) permet de transférer les paramètres dans la CPU F qui les mémorise, puis les transmet au module de signaux de sécurité.

Remarque

La SFC 56 "WR_DPARM" (modifier les paramètres du module avec le programme utilisateur) n'est pas autorisée avec les SM F.

Description des paramètres

Les paramètres modifiables des modules de signaux de sécurité sont décrits aux chapitres sur les modules TOR et les modules analogiques.

Adresse PROFIsafe et attribution des adresses PROFIsafe

La description des adresses PROFIsafe et la procédure d'attribution des adresses sont données au chapitre *Adressage*.

3.3 Mise à jour du firmware via HW Config [ID: 7869670155]

Introduction

Après des extensions fonctionnelles compatibles, vous pouvez mettre à niveau les SM F suivants à la version de firmware respective la plus récente :

- SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
- SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Vous trouverez la dernière version de firmware sur Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/25536344/133100).

Conditions préalables

⚠ ATTENTION

Contrôle d'autorisation F de la version du firmware

En cas d'utilisation d'une nouvelle version du firmware, vous devez vérifer si la version du firmware est admise pour l'utilisation dans le module correspondant.

La version du firmware autorisée est indiquée dans l'annexe du certificat.

Remarque

Assurez-vous que la tension auxiliaire externe du module est enclenchée avant et pendant l'opération de mise à jour.

- A partir de *STEP 7* V5.4, SP3
- La mise à jour du firmware peut uniquement être exécutée dans l'état de fonctionnement STOP de la CPU F/l'IM.
- L'alimentation 24 V c.c. doit être raccordée pour la mise à jour du firmware du SM F.

Mise à jour du firmware

1. Mettez la CPU F/l'IM sur l'état de fonctionnement STOP.
2. Sélectionnez le SM F dans *HW Config*.
3. Choisissez la commande de menu **Système cible > Mettre à jour le firmware**.
4. Sélectionnez, via le bouton de commande "Parcourir", le chemin vers les fichiers du firmware (*.upd).
5. Cliquez sur le bouton "Exécuter".

   Le module exécute la mise à jour du firmware. Lors de la mise à jour du firmware, la DEL SF clignote à une fréquence de 0,5 Hz.

   Remarque

   Vérifiez en lisant la version du firmware du module que la mise à jour du firmware a été exécutée sur le bon module.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de *STEP 7*.

Remarque

Si la mise à jour du firmware a été interrompue, une erreur de chien de garde aura lieu sur le module.

Attendez jusqu'à ce que le module ait inscrit l'erreur de chien de garde comme *sortante*.

Vous pouvez ensuite de nouveau exécuter la mise à jour du firmware.

Remarque

Si la DEL SF sur le module clignote à une fréquence de 2 Hz, c'est que des erreurs se sont produites pendant la mise à jour du firmware.

Prenez l'une des mesures suivantes :

- mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM,
- débrocher/enficher le module
- mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du module,

répétez la mise à jour du firmware.

Remarque

Lors de l'interruption de la mise à jour du firmware, une erreur de chien de garde entrante et sortante peut survenir.

Lorsque seule une erreur entrante est signalée, procédez comme suit :

- mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM,
- débrocher/enficher le module
- mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du module,

consultez éventuellement le service client SIMATIC.

Repérage du firmware

Après la mise à jour du firmware, vous devez repérer la version de firmware sur le module.

La version de firmware est indiquée sur la face intérieure de la porte frontale. Nous vous recommandons d'utiliser les marquages livrés.

3.4 Données d'identification I&M [ID: 6878997259]

Propriétés

Données I : informations sur le module généralement inscrites sur le boîtier du module. Des données I sont lues uniquement :

- version matérielle
- version du firmware
- numéro de série
- référence

Données M : informations dépendantes de l'installation, par exemple repère de subdivision essentielle.

Les données M sont créées pendant la configuration :

- repère de subdivision essentielle
- date de montage
- Infos additionnelles
- repère d'emplacement

Les données d'identification (I&M) sont des informations enregistrées de manière rémanente dans un module qui sont utiles lors de :

- la suppression de défauts dans une installation
- la vérification de la configuration d'installation
- la détection de modifications matérielles d'une installation

Lecture et écriture des données I&M avec *STEP 7*

Les informations dépendantes de l'installation (repère de subdivision essentielle) sont configurées dans la boîte de dialogue des propriétés de l'objet du module.

Vous pouvez lire les informations relatives au module (données I) via la boîte de dialogue des propriétés de l'objet. Les informations dépendantes de l'installation (repère de subdivision essentielle) du module sont également affichées ici.

Remarque

Tenez compte du fait que, en cas d'utilisation commune des modules de signaux de sécurité SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART et SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP avec le module d'interface IM153-2 (6ES7153-2BA01-0XB0), vous pouvez uniquement écrire la donnée I&M "Info additionnelle".

Lecture et écriture des données I&M avec *SIMATIC PDM*

SIMATIC PDM vous permet de lire les paramètres et données I&M, par ex. via la commande de menu **Fichier > Chargement complet dans PG/PC** et de les écrire via la commande de menu **Appareil > Chargement complet dans l'appareil**.

Adressage et montage

4

4.1 Affectations d'adresse dans la CPU [ID: 431552779]

Affectation d'adresse en mode standard et en mode de sécurité

Les modules de signaux de sécurité occupent les zones d'adresses suivantes dans la CPU/CPU F :

- En mode standard : dans l'ensemble de la zone de périphérie (dans ou hors la mémoire image)
- En mode de sécurité pour *S7 Distributed Safety* et pour *S7 F/FH Systems* : dans la zone de la mémoire image

Tableau 4- 1 Affectation d'adresse en mode standard et en mode de sécurité

module	Octets affectés dans la CPU :	
	dans la zone des entrées	dans la zone des sorties
SM 326; DI 24 x DC 24 V	**x + 0** à **x + 9**	**x + 0** à **x + 3**
SM 326; DI 8 x NAMUR	**x + 0** à **x + 5**	**x + 0** à **x + 3**
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM	**x + 0** à **x + 4**	**x + 0** à **x + 4**
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A	**x + 0** à **x + 5**	**x + 0** à **x + 7**
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP	**x + 0** à **x + 5**	**x + 0** à **x + 7**
SM 336; AI 6 x 13Bit	**x + 0** à **x + 15**	**x + 0** à **x + 3**
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	**x + 0** à **x + 15**	**x + 0** à **x + 3**
x = adresse de début du module		

Affectation d'adresse pour les données utiles

Les données utiles occupent les adresses suivantes dans la CPU/CPU F parmi les adresses affectées en mode standard et en mode de sécurité des SM F.

Tableau 4- 2 Affectation d'adresse pour les données utiles

Octets dans la CPU	Bits affectés dans la CPU par module :							
	7	6	5	4	3	2	1	0
SM 326; DI 24 x DC 24 V:								
x + 0	Voie 7	Voie 6	Voie 5	Voie 4	Voie 3	Voie 2	Voie 1	Voie 0
x + 1	Voie 15	Voie 14	Voie 13	Voie 12	Voie 11	Voie 10	Voie 9	Voie 8
x + 2	Voie 23	Voie 22	Voie 21	Voie 20	Voie 19	Voie 18	Voie 17	Voie 16
SM 326; DI 8 x NAMUR:								
x + 0	Voie 7	Voie 6	Voie 5	Voie 4	Voie 3	Voie 2	Voie 1	Voie 0
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM:								
x + 0	Voie 7	Voie 6	Voie 5	Voie 4	Voie 3	Voie 2	Voie 1	Voie 0
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A et SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP:								
x + 0	Voie 7	Voie 6	Voie 5	Voie 4	Voie 3	Voie 2	Voie 1	Voie 0
x + 1	—	—	—	—	—	—	Voie 9	Voie 8
SM 336; AI 6 x 13Bit:								
x + 0, x + 1	Voie 0							
x + 2, x + 3	Voie 1							
x + 4, x + 5	Voie 2							
x + 6, x + 7	Voie 3							
x + 8, x + 9	Voie 4							
x + 10, x + 11	Voie 5							
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART:								
x + 0, x + 1	Voie 0							
x + 2, x + 3	Voie 1							
x + 4, x + 5	Voie 2							
x + 6, x + 7	Voie 3							
x + 8, x + 9	Voie 4							
x + 10, x + 11	Voie 5							
x = adresse de début du module								

ATTENTION

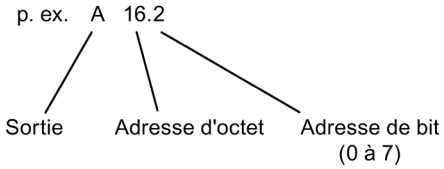
Vous ne devez accéder qu'aux adresses affectées à des données utiles, que ce soit avec le programme utilisateur standard ou avec le programme de sécurité. Les autres plages d'adresses affectées aux SM F sont utilisées entre autres pour la communication sécurisée entre SM F et CPU F selon PROFIsafe.

Lors de l'exploitation 1oo2 (1de2) des capteurs en mode de sécurité des modules, vous ne devez accéder avec le programme de sécurité qu'à la voie de plus bas numéro des voies regroupées par l'exploitation 1oo2 (1de2) des capteurs.

4.2 Adressage des voies [ID: 431555467]

Adresses des modules de signaux de sécurité

L'adressage des voies des modules de signaux de sécurité est effectué de la même manière que pour les modules de périphérie standard du S7-300.



L'adresse d'octet découle de l'adresse de début de module que vous paramétrez à l'aide des propriétés d'objet du module avec *STEP 7* dans *HW Config*. L'adresse de bit découle de la position de la voie dans le module. 8 voies sont toujours attribuées de manière consécutive à une adresse d'octet.

Plage d'adresses admissible en mode standard

Plage d'adresses admissible pour adresse d'octet :

- *S7 Distributed Safety* et *S7 F/FH Systems* : dans l'ensemble de la zone de périphérie (à l'intérieur et à l'extérieur de la mémoire image) selon la CPU F utilisée

  Pour le SM 326; DI 24 x DC 24 V, à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK00-0AB0,

  le SM 326; DI 8 x NAMUR, le SM 326 DO 10 x DC 24V/2A et

  le SM 336; AI 6 x 13 Bit, on a en outre : 8 à 8184 par incréments de 8

Plage d'adresses admissible en mode de sécurité

Plage d'adresses admissible pour adresse d'octet :

- *S7 Distributed Safety* : dans la mémoire image selon la CPU F utilisée

  Pour le SM 326; DI 24 x DC 24 V, à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK00-0AB0,

  le SM 326; DI 8 x NAMUR, le SM 326 DO 10 x DC 24V/2A et

  le SM 336; AI 6 x 13 Bit, on a en outre : 8 à 8184 par incréments de 8

- *S7 F/FH Systems* : dans la mémoire image selon la CPU F utilisée

  Pour le SM 326; DI 24 x DC 24 V, à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK0**0**-0AB0,

  le SM 326; DI 8 x NAMUR, le SM 326 DO 10 x DC 24V/2A et

  le SM 336; AI 6 x 13 Bit, on a en outre : 8 à 8184 par incréments de 8

Accès aux voies des SM F en mode standard

L'accès aux voies des SM F en mode standard est effectué de la même manière que pour les modules de périphérie standard du S7-300.

Accès aux voies des SM F dans le programme de sécurité

Dans *S7 Distributed Safety*, vous accédez aux voies de la périphérie de sécurité par l'intermédiaire de la mémoire image dans la CPU F ; dans *S7 F/FH Systems*, par l'intermédiaire des blocs pilotes F.

Informations complémentaires

L'affectation d'adresse des diverses voies est donnée dans la description des modules aux chapitres sur les modules TOR et les modules analogiques.

Vous trouverez des informations détaillées sur l'accès à la périphérie F dans le manuel *S7 Distributed Safety, configuration et programmation* ou *S7 F/FH Systems, Configuration et programmation*.

4.3 Attribution de l'adresse PROFIsafe

4.3.1 Introduction [ID: 431542795]

Adresse PROFIsafe

Chaque module de signaux de sécurité possède sa propre adresse PROFIsafe. Pour le mode de sécurité, vous devez configurer l'adresse PROFIsafe dans *HW Config* et la régler sur le module à l'aide du commutateur.

Présentation : Attribution d'adresse PROFIsafe

L'attribution de l'adresse PROFIsafe des SM F en mode de sécurité peut être effectuée de deux manière différentes, selon le module. Les deux types d'adressage sont décrits dans des chapitres particuliers.

Tableau 4- 3 Présentation : Attribution d'adresse PROFIsafe

module	Attribution d'une adresse PROFIsafe (adresse de début du SM F)	Attribution d'une adresse PROFIsafe (Adresse_cible_F)
SM 326; DI 24 x DC 24 V 6ES7326-1BK00-0AB0	x	—
SM 326; DI 24 x DC 24 V ab 6ES7326-1BK01-0AB0	—	x
SM 326; DI 8 x NAMUR	x	—
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM	—	x
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A	x	—
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP	—	x
SM 336; AI 6 x 13 Bit	x	—
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	—	x

4.3.2 Attribution d'une adresse PROFIsafe (adresse de début du SM F) [ID: 431545227]

Introduction

Pour

- utiliser les SM 326; DI 24 x DC 24 V (à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK00-0AB0),
- SM 326; DI 8 x NAMUR,
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A et
- SM 336; AI 6 x 13 Bit

en mode de sécurité, vous devez exécuter les étapes suivantes :

1. Régler l'adresse de début du module
2. Régler le mode de sécurité
3. Régler l'adresse de début du module avec le commutateur d'adresse du module avant le montage du module de signaux de sécurité

Régler l'adresse de début du module

L'adresse de début du module peut être réglée comme pour les modules de périphérie standard de S7-300, avec *STEP 7* dans *HW Config*, à l'aide des propriétés d'objet du module (la plage d'adresses admissible est indiquée au chapitre *Adressage des voies*).

Régler le mode de sécurité

Dans *HW Config* régler "Mode de sécurité" dans les propriété d'objet du module.

Commutateur d'adresse

Un commutateur d'adresse se trouve en face arrière des modules de signaux de sécurité (commutateur multiple à 10 contacts). Ce commutateur d'adresse permet de déterminer :

- si le module est utilisé en mode de sécurité ou en mode standard
- en mode de sécurité : l'adresse de début du module (adresse PROFIsafe = adresse de début/8 du SM F)

Les SM F sont livrés avec le réglage "mode standard" (tous les commutateurs en haut ; pour le mode standard, vous pouvez également basculer tous les commutateurs vers le bas ; voir la figure ci-dessous).

Réglage du commutateur d'adresse

S'assurer **avant le montage** que le commutateur d'adresse est correctement réglé.

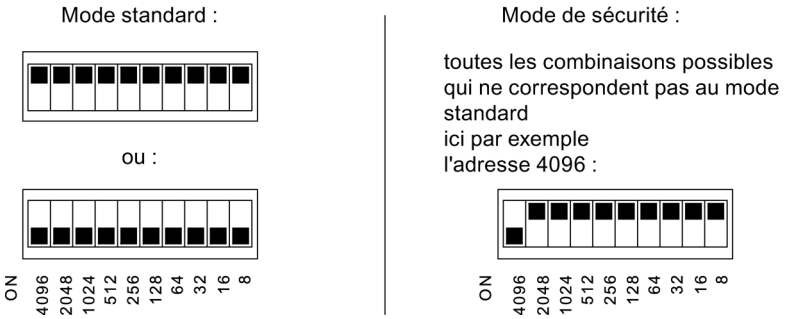


Figure 4-1 Exemple de réglage du commutateur d'adresse (commutateur multiple)

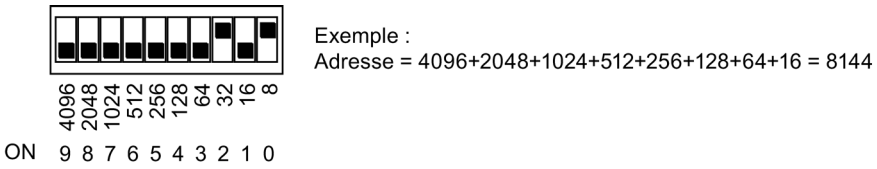


Figure 4-2 Exemple de calcul de l'adresse de début

Remarque

Pour une raison d'encombrement, on utilise un commutateur d'adresse aussi petit que possible. Celui-ci présente une certaine fragilité aux fortes pressions et aux objets pointus. Vous devez donc l'actionner avec un outil adapté.

Il existe dans le commerce différents outils adaptés à l'actionnement du commutateur, comme p. ex. le DIPSTICK de l'entreprise Grayhill. Vous pouvez également vous servir d'un stylo à bille, en l'utilisant avec précaution. L'absence de bavures empêchant l'actionnement du commutateur jusqu'à sa butée est essentielle. C'est la raison pour laquelle vous ne devez pas non plus vous servir d'un tournevis ou d'un couteau pour actionner le commutateur d'adresse.

Règles d'attribution des adresses

⚠ATTENTION

Dans le cas de sous-réseaux PROFIBUS exclusifs :

L'adresse cible PROFIsafe, et donc également la position du commutateur d'adresses de la périphérie F, doivent être univoques dans tout le réseau* et dans toute la station** (dans l'ensemble du système). Pour des SM F S7-300, modules F ET 200S, ET 200eco et ET 200pro, vous pouvez attribuer au maximum 1022 adresses cibles PROFIsafe différentes.

Exception : Dans différents esclaves I, les périphéries F peuvent avoir la même adresse cible PROFIsafe car elles sont accessibles uniquement au sein de la station, c'est-à-dire depuis la CPU F dans l'esclave I.

Dans le cas de sous-réseaux Ethernet et de configurations mixtes composées de sous-réseaux PROFIBUS et Ethernet :

L'adresse cible PROFIsafe, et donc également la position du commutateur d'adresse de la périphérie F, doivent uniquement*** être univoques dans l'ensemble du sous-réseau Ethernet, y compris dans tous les sous-réseaux PROFIBUS qu'il comporte, ainsi qu'au sein de la station** (dans l'ensemble du système). Pour des SM F S7-300, modules F ET 200S, ET 200eco et ET 200pro, vous pouvez attribuer au maximum 1022 adresses cibles PROFIsafe différentes.

Exception : Dans différents esclaves I, les périphéries F peuvent avoir la même adresse cible PROFIsafe car elles sont accessibles uniquement au sein de la station, c'est-à-dire depuis la CPU F dans l'esclave I.

Un sous-réseau Ethernet se caractérise par le fait que les adresses IP de tous les abonnés mis en réseau possèdent la même adresse de sous-réseau, c'est-à-dire que les adresses IP sont identiques au niveau des positions qui ont la valeur "1" dans le masque de sous-réseau.

Exemple :

Adresse IP : 140.80.0.2.

Masque de sous-réseau : 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000

Signification : Les 2 premiers octets de l'adresse IP définissent le sous-réseau ; masque de sous-réseau = 140.80.

*Un réseau est composé d'un ou plusieurs sous-réseaux. "Sur l'ensemble du réseau" signifie au-delà des limites des sous-réseaux.

** "au niveau de la station" signifie une station dans *HW Config* (par exemple une station S7-300 ou un esclave I)

*** en cas d'exclusion de la communication PROFINET IO cyclique (communication RT) au-delà des limites des sous-réseaux Ethernet

Attribution d'adresse incorrecte

Si l'attribution d'adresse n'est pas correcte, par exemple si l'adresse réglée sur le module est différente de celle dans *HW Config*, il y a erreur de paramétrage. Le module ne passe pas en mode de sécurité.

Voir aussi

Adressage des voies (Page 37)

4.3.3 Attribution d'une adresse PROFIsafe (Adresse_cible_F) [ID: 431547659]

Introduction

Pour

- utiliser les SM 326; DI 24 x DC 24V (à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK01-0AB0),
- SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM,
- SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et
- SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

en mode de sécurité, vous devez exécuter les étapes suivantes :

1. Régler le mode de fonctionnement "Mode de sécurité" pour le SM 326; DI 24 x DC 24V, par exemple
2. Régler l'adresse PROFIsafe = Adresse_cible_F avec le commutateur d'adresse du module avant le montage du module de signaux de sécurité

Contrairement au réglage de l'adresse PROFIsafe via l'adresse de début, il n'y a pour les modules cités ci-dessus aucune relation entre l'adresse de début du module et l'adresse PROFIsafe. L'adresse de début du module peut être réglée comme pour les modules de périphérie standard de S7-300, avec *STEP 7* dans *HW Config*, à l'aide des propriétés d'objet du module.

Régler le mode de sécurité

Pour le SM 326; DI 24 x DC 24V (à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK01-0AB0), réglez "Mode de sécurité" dans les propriétés d'objet du module dans *HW Config*.

Vous ne pouvez utiliser les SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART qu'en mode de sécurité. Le mode de fonctionnement "Mode de sécurité" est donc réglé par défaut et ne peut être modifié.

Attribution d'adresse PROFIsafe

Les adresses PROFIsafe (Adresse_source_F, Adresse_cible_F) sont attribuées automatiquement aux deux SM F cités ci-dessus lors de leur configuration dans *STEP 7*. Vous trouverez Adresse_cible_F en binaire dans *HW Config*, dans les propriétés d'objet des SM F, dans le paramètre "Position du commutateur multiple".

Vous pouvez modifier l'Adresse_cible_F configurée dans *HW Config*. Pour éviter toute erreur d'adressage, nous vous recommandons toutefois d'utiliser l'Adresse_cible_F attribuée automatiquement.

Commutateur d'adresse

Un commutateur d'adresse se trouve en face arrière des modules de signaux de sécurité (commutateur multiple à 10 contacts). Ce commutateur d'adresse permet de déterminer :

- si le module est utilisé en mode de sécurité ou en mode standard
- en mode de sécurité : l'adresse PROFIsafe = adresse_cible_F.

Les SM 326; DI 24 x DC 24V sont livrés avec le réglage "Mode standard" (tous les interrrupteurs en haut ; pour le mode standard, vous pouvez également basculer tous les interrupteurs vers le bas ; voir la figure ci-dessous).

Les SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM sont livrés avec une adresse PROFIsafe de 1 à 1022, c'est-à-dire en "mode de sécurité". Vous pouvez modifier ce réglage, comme le montre la figure ci-dessous.

Réglage du commutateur d'adresse

Assurez-vous *avant le montage* du SM F que le commutateur d'adresse est correctement réglé.

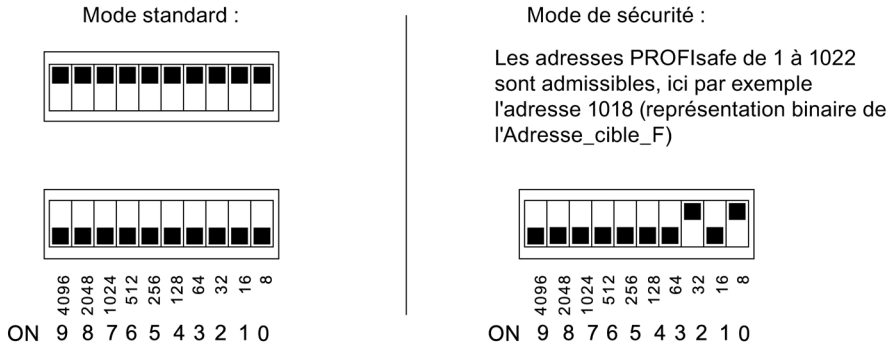

Mode standard :
Mode de sécurité :
Les adresses PROFIsafe de 1 à 1022 sont admissibles, ici par exemple l'adresse 1018 (représentation binaire de l'Adresse_cible_F)
4096 2048 1024 512 256 128 64 32 16 8
ON 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
4096 2048 1024 512 256 128 64 32 16 8
ON 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Figure 4-3 Exemple de réglage du commutateur d'adresse (commutateur multiple)

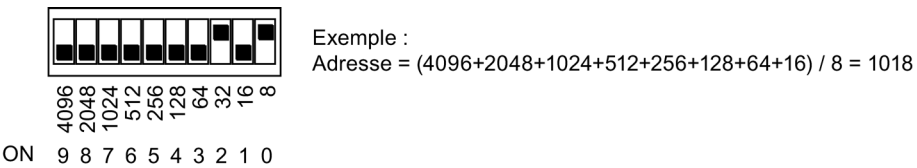


Figure 4-4 Exemple de calcul de l'adresse "Adresse_cible_F"

Remarque

Pour des raisons d'encombrement, on utilise un commutateur d'adresse aussi petit que possible. Il présente donc une certaine fragilité aux fortes pressions et aux objets pointus. Vous devez donc l'actionner avec un outil adapté.

Il existe dans le commerce différents outils adaptés à l'actionnement du commutateur, comme p. ex. le DIPSTICK de l'entreprise Grayhill. Vous pouvez également vous servir d'un stylo à bille, en l'utilisant avec précaution. L'absence de bavures empêchant l'actionnement du commutateur jusqu'à sa butée est essentielle. C'est la raison pour laquelle vous ne devez pas non plus vous servir d'un tournevis ou d'un couteau pour actionner le commutateur d'adresse.

Règles d'attribution des adresses

⚠ATTENTION

Dans le cas de sous-réseaux PROFIBUS exclusifs :

L'adresse cible PROFIsafe, et donc également la position du commutateur d'adresse de la périphérie F, doivent être univoques dans tout le réseau* et dans toute la station** (dans l'ensemble du système). Pour des SM F S7-300, modules F ET 200S, ET 200eco et ET 200pro, vous pouvez attribuer au maximum 1022 adresses cibles PROFIsafe différentes.

Exception : Dans différents esclaves I, les périphéries F peuvent avoir la même adresse cible PROFIsafe car elles sont accessibles uniquement au sein de la station, c'est-à-dire depuis la CPU F dans l'esclave I.

Dans le cas de sous-réseaux Ethernet et de configurations mixtes composées de sous-réseaux PROFIBUS et Ethernet :

L'adresse cible PROFIsafe, et donc également la position du commutateur d'adresse de la périphérie F, doivent uniquement*** être univoques dans l'ensemble du sous-réseau Ethernet, y compris dans tous les sous-réseaux PROFIBUS qu'il comporte, ainsi qu'au sein de la station** (dans l'ensemble du système). Pour des SM F S7-300, modules F ET 200S, ET 200eco et ET 200pro, vous pouvez attribuer au maximum 1022 adresses cibles PROFIsafe différentes.

Exception : Dans différents esclaves I, les périphéries F peuvent avoir la même adresse cible PROFIsafe car elles sont accessibles uniquement au sein de la station, c'est-à-dire depuis la CPU F dans l'esclave I.

Un sous-réseau Ethernet se caractérise par le fait que les adresses IP de tous les abonnés mis en réseau possèdent la même adresse de sous-réseau, c'est-à-dire que les adresses IP sont identiques au niveau des positions qui ont la valeur "1" dans le masque de sous-réseau.

Exemple :

Adresse IP : 140.80.0.2

Masque de sous-réseau : 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000

Signification : Les 2 premiers octets de l'adresse IP définissent le sous-réseau ; masque de sous-réseau = 140.80.

* Un réseau est composé d'un ou de plusieurs sous-réseaux. "Sur l'ensemble du réseau" signifie au-delà des limites des sous-réseaux.

** "au niveau de la station" signifie une station dans *HW Config* (par exemple une station S7-300 ou un esclave I).

*** En cas d'exclusion de la communication PROFINET IO cyclique (communication RT) au-delà des limites des sous-réseaux Ethernet

Attribution d'adresse incorrecte

Si l'attribution d'adresse n'est pas correcte, par exemple si l'adresse réglée sur le module est différente de celle dans *HW Config*, il y a erreur de paramétrage. Le module ne passe pas en mode de sécurité.

Voir aussi

Attribution d'une adresse PROFIsafe (adresse de début du SM F) (Page 40)

4.4 Montage [ID: 431550091]

Montage des modules de signaux de sécurité

Les modules de signaux de sécurité font partie de la gamme de modules de signaux du S7-300 et conviennent à une utilisation centralisée dans un S7-300 et à une utilisation décentralisée dans la station de périphérie décentralisée ET 200M.

Le montage des modules de signaux de sécurité s'effectue de la même façon que celui de tous les autres modules de signaux S7-300 dans un S7-300 ou une ET 200M.

Pour tous les détails sur le montage, veuillez consulter les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x: Installation et configuration* ou le manuel *Station de périphérie décentralisée ET 200M*.

Configuration redondante de l'ET 200M

Remarque

Si l'ET 200M est utilisée dans une configuration redondante, son installation *doit* être effectuée dans une armoire avec isolation suffisante afin de respecter les valeurs limites relatives aux perturbations radioélectriques (voir le chapitre "Compatibilité électromagnétique (Page 70)").

Cela n'est pas nécessaire en cas d'utilisation d'un IM153-2 à partir de 6ES7153-2BA02-0XB0.

Câblage

5

[ID: 431574027]

⚠ ATTENTION
Pour éviter des dangers pour l'homme et l'environnement, vous ne devez en aucun cas court-circuiter des fonctions de sécurité ni prendre des mesures qui conduiraient ou aboutiraient à une mise en court-circuit de fonctions de sécurité. Le fabricant décline toute responsabilité pour les conséquences de telles manipulations ou pour des dommages qui résulteraient du non-respect de cet avertissement.

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'a pas été tenu compte des conditions annexes. Il faut toutefois tenir compte des caractéristiques techniques mentionnées dans la documentation.

Une longueur de câble plus grande est possible pour certains SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

Contenu du présent chapitre

Ce chapitre est consacré aux sujets suivants :

- Exploitation des SM F en très basse tension fonctionnelle de sécurité
- Particularités du câblage des SM F
- Particularités du remplacement de SM F

Informations complémentaires

Des informations sur le câblage qui s'appliquent tant aux modules de signaux qu'aux modules de signaux standard sont données dans les instructions de service *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*.

5.1 Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité [ID: 431563275]

Très basse tension fonctionnelle de sécurité

⚠ ATTENTION

Les modules de signaux de sécurité doivent être utilisés avec une très basse tension fonctionnelle de sécurité (SELV, PELV). Ceci signifie que, même en cas d'erreur, la tension qui doit être appliquée à ces modules ne doit pas dépasser U_m. Pour tous les modules de signaux de sécurité, on a :

U_m < 60,0 V

Des informations complémentaires sur la très basse tension fonctionnelle de sécurité sont données par exemple dans les fiches techniques des alimentations à utiliser.

Cette condition doit être remplie par toutes les composantes du système qui peuvent délivrer de l'énergie électrique sous quelle forme que ce soit.

Tout autre circuit utilisé dans le système (24 V cc) doit posséder une très basse tension fonctionnelle de sécurité (SELV, PELV). Veuillez vous reporter aux fiches techniques correspondantes ou contacter le fabricant.

Tenez compte du fait que les capteurs et actionneurs connectés aux modules de périphérie peuvent posséder une alimentation externe. Vérifier ici aussi que leur alimentation est en très basse tension fonctionnelle de sécurité. Même en cas de défaut, le signal processus d'un module TOR 24 V ne doit pas dépasser une tension d'erreur U_m.

⚠ ATTENTION

Toutes les sources de tension, par exemple l'alimentation interne en tension de charge 24 V c.c., l'alimentation externe en tension de charge 24 V c.c., la tension de bus 5 V c.c., doivent être reliées galvaniquement entre elles de sorte qu'il n'y ait pas addition des tensions des diverses sources, même en cas de différences de potentiel, de sorte que la tension d'erreur ne dépasse pas U_m.

Veiller à réaliser les liaisons galvaniques avec une section de conducteur suffisante selon les directives d'installation de S7-300 (voir les instructions de service *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*).

Les modules de signaux de sécurité peuvent être alimentés en mode standard et en mode de sécurité avec toutes les composantes standard d'un ou plusieurs blocs d'alimentation communs.

Exigences sur les alimentations pour le respect de la recommandation NAMUR

Remarque

Afin de respecter la recommandation NAMUR NE 21, CEI 61131-2 et EN 298, utilisez exclusivement des appareils/blocs d'alimentation (CA 230 V → CC 24 V) avec un temps de maintien d'au moins 20 ms. Vous disposez à cet effet des éléments électriques suivants :

S7-400

- 6ES7407-0KA01-0AA0 pour 10 A,
- 6ES7407-0KR00-0AA0 pour 10 A,

S7-300

- 6ES7307-1BA00-0AA0 pour 2 A,
- 6ES7307-1EA00-0AA0 pour 5 A,
- 6ES7307-1KA00-0AA0 pour 10 A.

Ces exigences s'appliquent bien entendu également aux blocs secteur/blocs d'alimentation qui ne sont pas fabriqués en technologie modulaire S7-300/400.

5.2 Câblage des modules de signaux de sécurité [ID: 431565963]

Câblage comme les modules de signaux standard

Les modules de signaux de sécurité font partie de la gamme de modules du S7-300. Leur câblage est effectué de la même manière que celui de tous les modules de signaux standard dans un S7-300 ou une ET 200M.

Pour tous les détails sur le câblage de modules de signaux, veuillez consulter les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x: Installation et configuration*.

Dans les chapitres consacrés aux modules, vous trouverez les particularités à respecter lors du câblage de SM F particuliers et des schémas de branchement pour les divers cas d'application des SM F.

⚠ ATTENTION

Lors de l'affectation des signaux des modules d'entrées TOR de sécurité, ne conduire au sein d'un même câble ou gaine :

- que des signaux dont la mise en court-circuit ne conduira pas à des risques de sécurité graves ou
- que des signaux qui sont alimentés par des alimentations de capteur différentes de ce module F-DI.

Variantes du connecteur frontal

Utiliser le connecteur frontal à 40 contacts pour le câblage des modules de signaux de sécurité. Les connecteurs frontaux à 40 ou 20 contacts existent en trois variantes :

- Bornes à ressort
- Bornes à vis
- Montage rapide Fast Connect

Vous trouverez les numéros de référence au chapitre "Accessoires et numéros de référence (Page 361)".

Les conducteurs utilisables pour le câblage du connecteur frontal à 40 contacts sont indiqués dans les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*.

5.3 Remplacement des modules de signaux de sécurité [ID: 431568651]

Débrochage/enfichage des SM F en mode standard

Les modules de signaux de sécurité peuvent être débrochés et enfichés comme tous les modules de signaux standard dans le S7-300 ou l'ET 200M.

Si vous configurez l'ET 200M avec des *modules de bus actifs*, vous pouvez enficher et débrocher les SM F pendant le fonctionnement de l'ET 200M.

Débrochage/enfichage des SM F en mode de sécurité

Les modules de signaux de sécurité peuvent être débrochés et enfichés comme tous les modules de signaux standard dans le S7-300 ou l'ET 200M.

Si vous configurez l'ET 200M avec des *modules de bus actifs*, vous pouvez enficher et débrocher les SM F pendant le fonctionnement. Si vous utilisez un module de séparation, vous devez employer un module de bus spécial pour le module de séparation (voir le numéro de référence au chapitre "Accessoires et numéros de référence (Page 361)") pour le couplage du module de séparation au bus interne actif.

Que des modules de bus actifs soient utilisés ou non, un remplacement de module en mode de sécurité déclenche une erreur de la communication sécurisée (erreur de communication) entre la CPU F et le SM F remplacé.

Vous trouverez des informations complémentaires sur les répercussions des erreurs de communication dans le manuel *S7 Distributed Safety, Configuration et programmation* ou *S7 F/FH Systems, Configuration et programmation*.

⚠ ATTENTION
Le module de séparation ne doit pas être enfiché ni débroché pendant le fonctionnement. (L'enfichage ou le débrochage conduiraient à la défaillance de l'ET 200M.)

Vérifier le réglage d'adresse pour le remplacement de module en mode de sécurité

Lors du remplacement de module, vérifier que le commutateur d'adresse (commutateur multiple) en face arrière du SM F est réglé de la même façon.

Informations complémentaires

La configuration avec module de séparation sur le bus interne actif est décrite au chapitre "Module de séparation (Page 339)".

Le remplacement de module au sein d'un S7-300 est décrit dans le manuel *Système d'automatisation S7-300, Installation et configuration*.

Le remplacement de module au sein d'une ET 200M et la fonction "Remplacement de module durant le fonctionnement" sont décrits dans le manuel *Station de périphérie décentralisée ET 200M*.

Voir aussi

Variantes de configuration (Page 341)

5.4 Exigences sur les capteurs et actionneurs pour le mode de sécurité des SM F [ID: 431571339]

Exigences générales sur les capteurs et actionneurs

Tenir compte de l'avertissement important suivant dans le cadre de l'utilisation sécurisée de capteurs et d'actionneurs :

⚠ ATTENTION

Tenez compte du fait qu'une *responsabilité de sécurité* importante pèse sur la mise en œuvre des capteurs et actionneurs. Sachez également qu'en règle générale, les capteurs et actionneurs ne peuvent pas supporter des intervalles de test de 10 ans conformément à la norme CEI 61508:2000 sans perdre nettement en sécurité.

La probabilité de défauts dangereux ou le taux de défauts dangereux d'une fonction de sécurité doit respecter une limite supérieure dépendante du niveau SIL. Les valeurs atteintes pour les modules F sont données sous "Grandeurs caractéristiques de sécurité" dans les caractéristiques techniques des modules de signaux F.

Pour atteindre la classe de sécurité correcte, vous devez utiliser des capteurs et actionneurs de la catégorie correspondante.

Exigences supplémentaires sur les capteurs

Règle générale : Pour atteindre la classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd, un capteur à une voie suffit, alors que pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe, le raccordement de capteurs à deux voies est nécessaire. Toutefois, pour atteindre la classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec le raccordement d'un capteur à une voie, il faut que ce capteur soit lui-même apte à la classe SIL2/Cat.3/PLd car, sinon, ce niveau de sécurité ne peut être atteint que par raccordement des capteurs sur deux voies.

Exigences supplémentaires sur les capteurs et les capteurs NAMUR

⚠ ATTENTION

Dans le cas des modules d'entrées de sécurité, la valeur "0" est transmise à la CPU F en cas de détection d'erreurs. Vous devez donc veiller à ce que les capteurs soient réalisés de telle sorte que la réaction de sécurité du programme de sécurité soit atteinte avec l'état "0" du capteur.

Exemple : un capteur d'arrêt d'urgence doit produire dans son programme de sécurité l'arrêt de l'actionneur concerné avec l'état "0" (bouton d'arrêt d'urgence enfoncé).

Afin d'être certain que les impulsions soient détectées, le temps qui s'écoule entre deux changements de signaux (durée d'impulsion) doit être supérieur au temps de surveillance PROFIsafe.

Exigences relatives à la durée des signaux du capteur pour le SM 326; DI 24 x DC 24V

⚠ ATTENTION
Afin de garantir l'acquisition correcte des signaux du capteur par le module SM 326; DI 24 x DC 24V, vous devez vous assurer que les signaux du capteur possèdent une durée minimale donnée.

Acquisition correcte par le SM 326; DI 24 x DC 24V

La durée minimale des signaux du capteur pour l'acquisition correcte par le SM 326; DI 24 x DC 24V dépend du paramétrage du test de court-circuit dans *STEP 7*.

Tableau 5- 1 Durée minimale des signaux du capteur pour leur acquisition correcte par le SM 326; DI 24 x DC 24V

Paramètre Test de court-circuit	Durée minimale des signaux du capteur
désactivé	25 ms
activé	30 ms

Acquisition sécurisée via le programme de sécurité dans la CPU F

Vous trouverez les informations relatives aux durées pour l'acquisition correcte des signaux du capteur dans la description système *Technologie de sécurité dans SIMATIC S7*.

Exigences supplémentaires sur les actionneurs

Les modules de sorties de sécurité testent les sorties à intervalles réguliers. Le module désactive pour cela brièvement des sorties activées et active brièvement des sorties éventuellement désactivées. La durée de ces impulsions de test est la suivante :

- Période de désactivation < 1ms
- Période d'activation < 1 ms

Vous pouvez paramétrer les périodes de désactivation et d'activation pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP. Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne relative au SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP.

Des actionneurs à réaction rapide risquent donc d'être brièvement désactivés ou activés pendant le test. Si le processus ne le tolère pas, utilisez des actionneurs ayant une inertie suffisante (> 1 ms).

⚠ ATTENTION

Si les actionneurs sont utilisés à des tensions supérieures à 24 V c.c. (à 230 V c.c., par exemple) ou si les actionneurs commutent des tensions supérieures, une séparation galvanique de sécurité entre les sorties d'un module de sorties de sécurité et les pièces sous tension supérieure doit être assurée (selon la norme EN 50178).

Cela est en général le cas avec les relais et les contacteurs. Il faut y veiller particulièrement avec les dispositifs de commutation à semi-conducteurs.

Eviter les périodes de désactivation en mode de sécurité

⚠ ATTENTION

Si vous utilisez des actionneurs qui réagissent trop vite (c'est-à-dire < 1ms) lors de l'activation du signal de test "période de désactivation", vous pouvez utiliser tout de même la coordination interne de test en branchant respectivement en parallèle deux sorties en vis à vis (avec diode série). Le branchement en parallèle permet d'inhiber les périodes de désactivation sur l'actionneur (voir le chapitre "Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation (Page 170)").

Caractéristiques techniques des capteurs et actionneurs

Veuillez également vous informer, aux chapitres consacrés aux modules, sur les caractéristiques techniques pour la sélection des capteurs et des actionneurs.

Réactions aux erreurs et diagnostic

6

6.1 Réactions aux erreurs des SM F

6.1.1 Réactions aux erreurs en mode standard [ID: 431586955]

Réactions aux erreurs

En mode standard, les modules de signaux de sécurité réagissent aux erreurs comme des modules de signaux standard dans un S7-300 ou une ET 200M. En cas d'erreur ou d'événement d'alarme, soit la CPU passe à l'état STOP, soit vous pouvez réagir à l'erreur dans le programme utilisateur à l'aide d'OB d'erreur ou d'alarme (voir les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*).

Valeurs de remplacement

Les valeurs de remplacement sont des valeurs paramétrables que les modules de sorties de sécurité transmettent au processus, par exemple en cas de :

- STOP de la CPU (ou également STOP du CP si un CP est maître DP)
- STOP de l'IM 153-2/-2 FO (ET 200M)
- Interruption du PROFIBUS DP
- Interruption du PROFINET IO

Sortie de valeur de remplacement pour les modules de sorties

En mode standard, les modules de sorties TOR de sécurité peuvent appliquer les valeurs de remplacement "0", "1" ou "Conserver la dernière valeur valide". La valeur de remplacement voulue doit être paramétrée dans *HW Config*, dans la boîte de dialogue des propriétés de l'objet du SM F (voir le chapitre *Modules TOR*).

Voir aussi

Messages de diagnostic du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM (Page 151)

Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR (Page 136)

Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)

Messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (Page 171)

Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)

6.1.2 Réactions aux erreurs en mode de sécurité [ID: 431589387]

Etat de sécurité (concept de sécurité)

Le principe du concept de sécurité est l'existence d'un état de sécurité pour toutes les grandeurs du processus.

Remarque

Pour les modules de signaux de sécurité TOR, il s'agit de la valeur "0". Ceci s'applique aussi bien aux capteurs qu'aux actionneurs.

Réactions aux erreurs et démarrage du système de sécurité

L'effet de la fonction de sécurité est que des valeurs de remplacement (état de sécurité) sont utilisées à la place des valeurs processus **(passivation du module de signaux de sécurité)**pour un module de signaux de sécurité dans les cas suivants :

- lors du démarrage du système de sécurité
- en cas d'erreurs dans la communication sécurisée entre la CPU F et le SM F par le protocole de sécurité selon PROFIsafe (erreur de communication)
- en cas d'erreurs de la périphérie F/d'erreurs de voie (par exemple rupture de fil, court-circuit, erreur de discordance)

Les erreurs détectées sont écrites dans le tampon de diagnostic du SM F et dans le tampon de diagnostic de la CPU F et communiquées au programme de sécurité dans la CPU F.

⚠ATTENTION

Pour la réaction aux erreurs de voie, ne pas oublier d'activer le diagnostic groupé pour chaque voie, lors du paramétrage des SM F suivants dans *HW Config*, dans la boîte de dialogue des propriétés d'objet du SM F (voir les chapitres correspondants sur les *Modules TOR* et les *Modules analogiques*) :

- SM 326; DI 8 x NAMUR
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
- SM 336; AI 6 x 13Bit

Sortie de valeur de remplacement pour les modules de signaux de sécurité

Lors d'une passivation **dans le cas de modules d'entrées de sécurité**, le système de sécurité met à disposition du programme de sécurité des valeurs de remplacement au lieu des valeurs processus disponibles aux entrées de sécurité :

- dans les systèmes F *F S7 Distributed Safety* : pour les modules d'entrées TOR et d'entrées analogiques de sécurité, il s'agit toujours de la valeur de remplacement ("0").
- dans les systèmes F *S7 F/FH Systems* : pour les modules d'entrées TOR de sécurité, il s'agit toujours de la valeur de remplacement ("0"). Dans le cas des modules d'entrées analogiques de sécurité, vous pouvez paramétrer la valeur de remplacement dans le programme de sécurité (sur le bloc pilote F).

Lors d'une passivation **dans le cas de modules de sorties de sécurité**, le système de sécurité transmet des valeurs de remplacement ("0") aux sorties de sécurité au lieu des valeurs de sortie mises à disposition par le programme de sécurité. Les voies de sortie sont mises hors courant et hors tension. Cela est également valable en cas de STOP de la CPU F. Le paramétrage de valeurs de remplacement n'est pas possible.

Selon la configuration utilisée et le type d'erreur survenue (erreur de la périphérie F, erreur de voie ou de communication), les valeurs de remplacement sont utilisées soit uniquement pour la voie concernée, soit pour toutes les voies du module de signaux de sécurité concerné.

Réaction du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP à l'arrêt de la CPU

Selon le paramètre "Réaction à l'arrêt de la CPU", le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP a un comportement conforme aux normes suivantes :

Paramétrage "Réaction à l'arrêt de la CPU"	
Appliquer la valeur de remplacement 0	**Conserver la dernière valeur valide**
Conforme à toutes les normes citées dans les certificats. Vous trouverez les certificats sur Internet sous : • Certificat pour S7 Distributed Safety (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/11669702/134200) • Certificat pour S7 F/FH Systems (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/13711209/134200)	Uniquement conforme à : • NFPA72 • EN54-2 /-4

Réintégration d'un module de signaux de sécurité

La commutation des valeurs de remplacement aux valeurs processus (réintégration d'un SM F) s'effectue soit automatiquement, soit après un acquittement de l'utilisateur dans le programme de sécurité. Après une réintégration :

- dans le cas d'un module d'entrées de sécurité, les valeurs processus disponibles aux entrées de sécurité sont à nouveau mises à disposition du programme de sécurité
- dans le cas d'un module de sorties de sécurité, les valeurs de sortie mises à disposition dans le programme de sécurité sont à nouveau transmises aux sorties de sécurité

Informations complémentaires sur la passivation et la réintégration

Vous trouverez des informations complémentaires sur la passivation et la réintégration des périphéries F dans le manuel "S7 Distributed Safety, Configuration et programmation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/22099875)" ou "S7 F/FH Systems, Configuration et programmation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/16537972)".

Désactivation du diagnostic groupé

Le paramètre "Diagnostic groupé" permet d'activer et de désactiver la transmission à la CPU F de messages de diagnostic spécifiques à une voie (par exemple, rupture de fil, court-circuit) du module. Pour améliorer la disponibilité, il est recommandé de désactiver le diagnostic groupé pour les voies d'entrée ou de sortie *non utilisées* des SM F suivants :

- SM 326; DI 8 x NAMUR
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
- SM 336; AI 6 x 13 Bit

⚠ ATTENTION

Pour les modules d'entrées et de sorties de sécurité *en mode de sécurité, le diagnostic groupé doit être activé pour toutes les voies connectées*.

Veuillez vérifier que la désactivation du diagnostic groupé n'a vraiment été effectuée que pour les voies d'entrée et de sortie non utilisées.

Des alarmes de diagnostic peuvent être validées de manière facultative.

Dans le cas des SM 326; DI 24 x DC 24V, SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART :

Si vous désactivez une voie dans *HW Config*, le diagnostic groupé est automatiquement désactivé pour cette voie.

6.1.3 Réactions aux erreurs en mode de sécurité avec l'option "Conserver la dernière valeur valide" activée [ID: 16215132811]

Applications

Voici quelques applications typiques pour le mode de sécurité avec l'option "Conserver la dernière valeur valide" activée :

- Systèmes de ventilation
- Clapets de fumée

Réactions aux erreurs

Remarque

Pour la réalisation, tenez compte des normes techniques concernées.

Remarque

Seules les normes EN54-2 /-4 ou NFPA72 sont satisfaites lorsque l'option "Conserver la dernière valeur valide" est activée.

La dernière valeur valable est conservée pour les erreurs/interruptions de communication suivantes :

- Arrêt de la CPU F (interruption de la communication PROFIsafe)
- Coupure de la communication PROFIsafe
  - En cas d'erreurs CRC
  - Interruption de la liaison PROFIBUS/PROFINET
  - Dépassement du temps de surveillance pour les télégrammes de données
- Erreur dans le programme de sécurité de la CPU F
- Erreur dans le protocole PROFIsafe

A la reprise de la communication PROFIsafe, la valeur de processus actuelle est à nouveau émise.

La sortie du module de sorties TOR prend l'état de sécurité "0" pour les erreurs suivantes :

- Erreurs de voie (en fonction du paramètre "Comportement après erreurs de voie")
- Défaillances de module

En présence d'une erreur de voie et en liaison avec *S7 Distributed Safety*, la dernière valeur valide des voies non défaillantes est maintenue après un passage ARRET-MARCHE de la CPU F jusqu'à la réintégration des voies. Si la "Passivation du module" a été sélectionnée pour le paramètre "Comportement après erreurs de voie", vous devez remédier aux erreurs de voie avant de pouvoir réintégrer.

Pour accroître la disponibilité, utilisez l'application 6 du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP.

6.2 Diagnostic d'erreur des SM F [ID: 431591819]

Définition

Le diagnostic vous permet de déterminer si l'acquisition du signal des modules de signaux de sécurité se déroule sans erreur. Les informations de diagnostic sont associées soit à une voie, soit à l'ensemble du module.

Les fonctions de diagnostic ne sont pas des fonctions de sécurité

Aucune des fonctions de diagnostic (visualisations et messages) n'est une fonction de sécurité ; les fonctions de diagnostic ne sont donc pas sécurisées. Cela signifie que les fonctions de diagnostic ne sont pas soumises à un test interne.

Possibilités de diagnostic pour modules de signaux de sécurité

Les possibilités de diagnostic suivantes sont disponibles pour les modules de signaux de sécurité :

- DEL de signalisation sur la face avant du module
- Messages de diagnostic des modules de signaux de sécurité

Messages de diagnostic paramétrables et non paramétrables

Dans le cadre de l'exploitation du diagnostic, il faut distinguer les messages de diagnostic paramétrables et non paramétrables.

⚠ ATTENTION
L'activation ou la désactivation de fonctions de diagnostic doivent être réalisées en accord avec l'application.

Diagnostic par DEL de signalisation

Les messages de diagnostic allument toujours la DEL SF (DEL de signalisation groupée d'erreurs). La DEL SF s'allume dès qu'un message de diagnostic est déclenché par le SM F. Elle s'éteint quand on a remédié à toutes les erreurs.

Limitation pour les SM F suivants :

- SM 326; DI 8 x NAMUR
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
- SM 336; AI 6 x 13Bit

Pour les messages de diagnostic paramétrables (par exemple rupture de fil, court-circuit), la DEL SF ne s'allume que si vous avez activé le diagnostic par paramétrage (dans *HW Config*, dans la boîte de dialogue des propriétés d'objet du SM F, paramètre "Diagnostic groupé") (voir les chapitres correspondants sur les *Modules TOR* et les *Modules analogiques*).

DEL de diagnostic des SM F

DEL	Mode de sécurité		Mode standard	
	Défaillance de voie ou de module	Module défectueux	Défaillance de voie ou de module	Module défectueux
SF (rouge)	allumée	allumée	allumée	allumée
SAFE (vert)	allumée	éteinte	éteinte	éteinte

Dans le cas des SM 326; DI 24 x DC 24V, SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM, SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP et SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART :
Un clignotement de la DEL SF en mode de sécurité signale une demande de dépassivation.

Les autres DEL sont décrites dans les chapitres relatifs aux différents modules.

Alarme de diagnostic

Après détection d'une erreur (par exemple un court-circuit), les modules de signaux de sécurité déclenchent une alarme de diagnostic si l'alarme de diagnostic a été activée. La CPU F interrompt l'exécution du programme utilisateur de sécurité ou standard, ou de classes de priorité inférieures, et traite le bloc d'alarme de diagnostic (OB 82).

Paramétrage de l'activation de l'alarme de diagnostic

L'alarme de diagnostic est désactivée par défaut. Vous paramétrez l'activation de l'alarme de diagnostic dans *HW Config*, dans la boîte de dialogue des propriétés d'objet du SM F (voir les chapitres correspondants sur les Modules TOR (Page 81) et les Modules analogiques (Page 205)).

Informations particulières aux messages de diagnostic

Tous les messages de diagnostic spécifiques aux modules, les causes possibles et les solutions correspondantes sont décrites aux chapitres consacrés aux modules.

Vous y apprendrez également quels messages de diagnostic doivent être paramétrés et quels messages de diagnostic sont affichés pour les diverses voies.

Lecture des messages de diagnostic

Vous pouvez lire la cause de l'erreur avec *STEP 7* :

- dans le tampon de diagnostic de la CPU ou le tampon de diagnostic du module (fonction "Diagnostic du matériel" de *STEP 7*).
- dans le programme utilisateur standard avec la SFC 59 (voir le chapitre *Données de diagnostic des modules de signaux* et le manuel de référence Fonctions standard et fonctions système).

Caractéristiques techniques générales 7

7.1 Introduction [ID: 431480587]

Définition

Les caractéristiques techniques générales contiennent

- les normes et valeurs d'essai respectées par les modules de signaux de sécurité utilisés dans un S7-300/ET 200M ainsi que
- les critères d'essai selon lesquels les modules de signaux de sécurité ont été testés.

7.2 Normes et homologations [ID: 54277212555]

Label CE

Nos produits sont conformes aux exigences et objectifs sécuritaires des directives CE suivantes ainsi qu'aux normes européennes harmonisées (EN) qui ont été publiées dans les bulletins officiels de la Communauté Européenne pour les automates programmables :

- 2006/42/CE "Directive relative aux machines" (directive Machines)
- 2004/108/CE : "Compatibilité électromagnétique" (Directive CEM)
- 94/9/CE "Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles" (directive ATEX)

Les déclarations de conformité CE destinées aux autorités compétentes sont disponibles auprès de :

Siemens Aktiengesellschaft
Industry Sector
I IA AS R&D DH A
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Homologation UL

Underwriters Laboratories Inc. selon

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- UL 1604 (Hazardous Location)
- CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx; Class I, Zone 2, Group IIC Tx

Remarque

Les homologations actuellement valables sont indiquées sur la plaque signalétique du module.

Autorisation FM

Factory Mutual Research (FM) selon

Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx; Class I, Zone 2, Group IIC Tx

⚠ ATTENTION

Risque de dommages corporels et matériels.

Dans les environnements à atmosphère explosible, il existe des risques de dommages corporels et matériels si vous débranchez des connexions pendant le fonctionnement.

Donc, dans les environnements à atmosphère explosible, mettez toujours la périphérie décentralisée hors tension avant de débrancher des connexions.

selon EN 60079-15:2005 (Electrical apparatus for explosive gas atmospheres; Type of protection "n")

selon EN 60079-0:2006 (Electrical apparatus for explosive gas atmospheres; general requirements)

II 3 G Ex nA II T3..T6 (excepté SM 326; DI 8 x NAMUR)

II 3 (2) G Ex nA [ib] IIC T4 (uniquement SM 326; DI 8 x NAMUR)

Pour le SM 326; DI 8 x NAMUR :

94/9/CE "Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles" (directive de protection contre les explosions) :

II (2) G [Ex ib] IIC

L'homologation est valable pour des mélanges de gaz explosibles du groupe IIC (voir le manuel *Systèmes d'automatisation S7-300, M7-300, ET 200M, Protection contre l'explosion*). Les valeurs limites de sécurité sont indiquées dans les déclarations de conformité (voir annexe).

Remarque

Les modules avec homologation II (2) G [Ex ib] IIC sont considérés comme des moyens de production accessoires et doivent donc être installés à l'extérieur de la zone à atmosphère explosible. Les moyens de production électriques à sécurité intrinsèque pour zones 1 et 2 peuvent être connectés.

Récapitulation des homologations UL et FM

Le tableau suivant récapitule les modules de signaux de sécurité avec des informations détaillées sur les homologations et les environnements d'utilisation.

Composante	Homologation pour :			
	UL 508 CSA C 22.2 No. 142 UL 1604 CSA–213	FM 3611, 3600, 3810 Cl. I Div. 2 Cl. I Zone 2	ATEX 2671 X directive 94/9/CE	ATEX EN 60079-15
SM 326; DI 24 x DC 24V	disponible	disponible	non	II 3 G Ex nA II T3..T6 disponible
SM 326; DI 8 x NAMUR	disponible	disponible	II (2) G [Ex ib] IIC disponible	II 3 (2) G Ex nA [ib] IIC T4 disponible
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM	disponible	disponible	non	disponible
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A	disponible	disponible	non	II 3 G Ex nA II T3..T6 disponible
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP	disponible	disponible	non	II 3 G Ex nA II T3..T6 disponible
SM 336; AI 6 x 13 Bit	disponible	disponible	non	II 3 G Ex nA II T3..T6 disponible
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	disponible	disponible	non	II 3 G Ex nA II T4 disponible

Marquage pour l'Australie

Les modules de signaux de sécurité satisfont aux exigences de la norme AS/NZS CISPR11 (Class A).

CEI 61131

Les modules de signaux de sécurité satisfont aux exigences et critères de la norme CEI 61131-2 (Automates programmables, partie 2 : Spécifications et essais des équipements).

Environnement d'utilisation

Les produits SIMATIC sont conçus pour une utilisation en environnement industriel.

Environnement d'utilisation	Exigences relatives à	
	Emission parasite	Immunité électromagnétique
Industriel	EN 61000-6-4:2007	EN 61000-6-2:2005

Certificat du TÜV et normes

Les modules de signaux de sécurité sont certifiés conformes à des normes et directives relatives à la sécurité fonctionnelle, jointes au rapport du certificat de sécurité respectif (certificat TÜV) ainsi qu'à l'annexe correspondante. Vous trouverez les documents TÜV actuels sur Internet.

Demander un certificat du TÜV

Vous pouvez demander des copies du certificat du TÜV et du rapport joint au certificat à l'adresse suivante :

Siemens Aktiengesellschaft
Industry Sector
I IA AS R&D DH A
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Attestations d'examen de type et déclarations de conformité

L'attestation d'examen de type et la déclararion de conformité du SM 326; DI 8 x NAMUR pour ce qui est du raccordement de signaux en zone à risque d'explosion (zone Ex) peuvent être consultées sur Internet.

7.3 Compatibilité électromagnétique [ID: 431488651]

Introduction

Ce chapitre contient des indications sur l'immunité des modules de signaux de sécurité aux perturbations ainsi que des informations sur l'antiparasitage.

Les modules de signaux de sécurité satisfont, entre autres, aux exigences de la loi sur la compatibilité électromagnétique du marché intérieur européen.

Définition de la compatibilité électromagnétique

La compatibilité électromagnétique est la capacité d'un équipement électrique à fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement sans influencer ce dernier.

Perturbations impulsionnelles

Le tableau suivant décrit la compatibilité électromagnétique des modules de signaux de sécurité par rapport aux perturbations impulsionnelles. Condition : le système S7-300/M7-300/ET 200M est conforme aux spécifications et directives sur le montage électrique.

Remarque

Non adapté pour une utilisation dans des zones résidentielles.

Avec des mesures supplémentaires appropriées, l'utilisation dans des zones résidentielles est possible lorsque ces mesures permettent d'atteindre la classe de valeur limite B.

Perturbation impulsionnelle	Testé avec	Equivaut à classe de sévérité
Décharge électrostatique selon CEI 61000-4-2 (DIN VDE 0843 partie 2)	8 kV 6 kV	3 (décharge par l'air) 3 (décharge par contact)
Impulsions en salves (transitoires électriques rapides en salves) selon CEI 61000-4-4 (DIN VDE 0843 partie 4)	2 kV (câble d'alimentation) 2 kV (câble de signal)	3 4
Impulsion unique à haute énergie (onde de choc) selon CEI 61000-4-5 (DIN VDE 0839 partie 10) Aucun circuit de protection externe n'est nécessaire (voir les instructions d'utilisation *S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*, chapitre "Protection contre la foudre et contre les surtensions")*		
Couplage asymétrique Couplage symétrique	1 kV (câble d'alimentation) 1 kV (câble de signal/ câble de données) 0,5 kV (câble d'alimentation) 0,5 kV (câble de signal/ câble de données)	2*
*Un circuit de protection externe est nécessaire pour la classe de sévérité 3. Les valeurs d'essai pour le couplage asymétrique atteignent alors 2 kV, pour le couplage symétrique 1 kV.		

Protection du S7-300/ET 200M avec modules de signaux de sécurité contre les surtensions

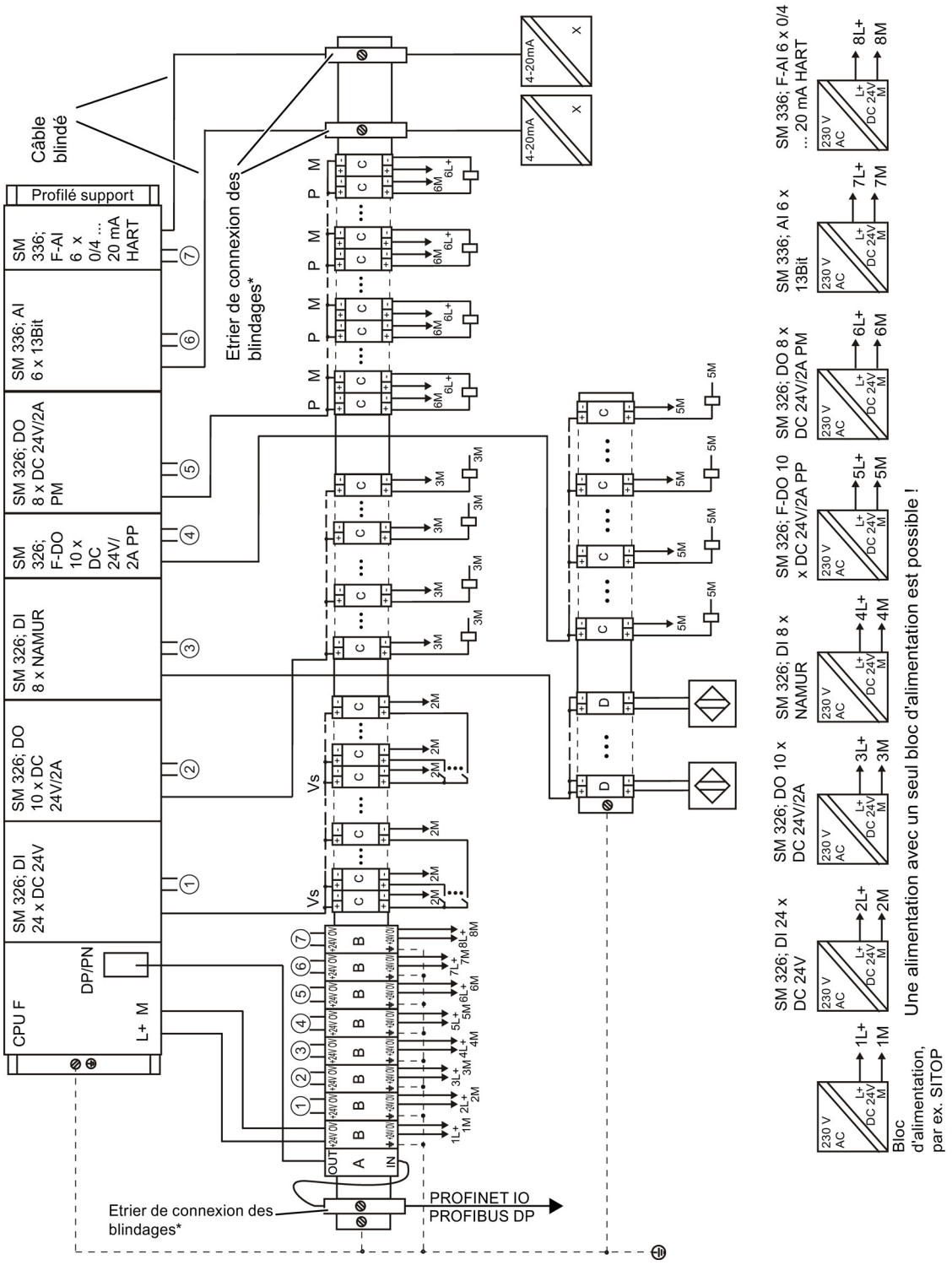
Si votre installation doit recevoir une protection supérieure à une classe de sévérité 2, nous vous recommandons d'employer un circuit de protection externe (filtre contre les ondes de choc) afin d'assurer la protection du S7-300/ET 200M avec modules de signaux de sécurité contre les ondes de choc.

La désignation exacte du type est donnée dans les *instructions d'utilisation S7-300, CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration*, chapitre *Protection contre la foudre et contre les surtensions*.

Remarque

Les mesures de protection contre la foudre nécessitent toujours un examen particulier de l'ensemble de l'installation. Une protection pratiquement complète contre les surtensions ne peut toutefois être atteinte que si le bâtiment environnant a été globalement conçu pour la protection contre les surtensions. Cela concerne surtout des mesures de construction du bâtiment dès sa phase de planification.

Si vous voulez vous informer de manière approfondie sur la protection contre les surtensions, nous vous recommandons par conséquent de vous adresser à votre agence Siemens ou à une société spécialisée dans la protection contre la foudre.


Câble blindé
Profilé support
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
SM 336; AI 6 x 13Bit
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/ 2A PP
SM 326; DI 8 x NAMUR
SM 326; DO 10 x 24V DC/2A
SM 326; DI 24 x DC 24V
CPU F
DP/PN
L+ M
Etrier de connexion des blindages*
4-20mA
PROFINET IO
PROFIBUS DP
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
SM 336; AI 6 x 13Bit
SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
SM 326; DI 8 x NAMUR
SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
SM 326; DI 24 x DC 24V
Une alimentation avec un seul bloc d'alimentation est possible !
Bloc d'alimentation, par ex. SITOP

* Pour les numéros de référence, voir le manuel Système de périphérie décentralisée ET 200S

A PROFIBUS DP :
MD/HF5 + Blitzductor CT (numéros de référence de la société Dehn 919 571 + 919 506)

A PROFINET IO :
Dehnpatch (numéro de référence de la société Dehn 919 100)

B Blitzductor VT (numéro de référence de la société Dehn 918 402)

C DCO RK D 5 24 (numéro de référence de la société Dehn 919 986)

D DCO RK E 24 (numéro de référence de la société Dehn 919 988)
ou en cas d'utilisation dans les environnements à atmosphère explosible :
BXT ML4 BD EX24 (numéro de référence de la société Dehn 920 381)
BXT BA5 EX (numéro de référence de la société Dehn 920 301)

Figure 7-1 Circuit de protection externe (filtre contre les ondes de choc) pour ET 200M avec modules de signaux de sécurité

Remarque

Incluez le taux de défaillance des éléments parafoudres lorsque vous considérez les valeurs caractéristiques de sécurité.

Perturbations sinusoïdales

Rayonnement radioélectrique :

Essai selon CEI 61000-4-3, "Radiated Electromagnetic Field Requirements"

- Essai standard :
  - 80 MHz à 1 GHz : 10 V/m, MA, 80 %, 1 kHz
  - 1,4 GHz à 2 GHz : 10 V/m, MA, 80 %, 1 kHz
  - 2,0 GHz à 2,7 GHz : 1 V/m, MA, 80 %, 1 kHz
- Perturbations par champs GSM/ISM/UMTS de différentes fréquences (norme : EN 298: 2004, CEI 61326-3-1)

Couplage radioélectrique sur les lignes de signaux et les lignes de données :

Essai selon CEI 61000-4-6, "Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields"

- Essai standard :

  Haute fréquence, asymétrique, modulation d'amplitude :
  - de 0,01 MHz à 80 MHz, essai avec valeur effective de 10 V et 20 V ; 80 % MA (1 kHz)
  - de 0,15 MHz à 80 MHz ; valeur effective 20 V ; 80 % MA (1 kHz)
- Perturbations ISM de différentes fréquences (norme : EN 298: 2004, CEI 61326-3-1)

Emission de parasites radio

Emission parasite de champs électromagnétiques selon EN 55011: classe de valeurs limites A, groupe 1	
de 20 à 230 MHz	< 30 dB (µV/m)Q
de 230 à 1000 MHz	< 37 dB (µV/m)Q
mesuré à 30 m de distance	

Emission parasite via l'alimentation alternative du réseau selon EN 55011: classe de valeurs limites A, groupe 1	
de 0,15 à 0,5 MHz	< 79 dB (µV)Q, < 66 dB (µV)M
de 0,5 à 5 MHz	< 73 dB (µV)Q, < 60 dB (µV)M
de 5 à 30 MHz	< 73 dB (µV)Q, < 60 dB (µV)M

Configuration redondante de l'ET 200M

Remarque

Si l'ET 200M est utilisée dans une configuration redondante, son installation **doit** être effectuée dans une armoire avec isolation suffisante pour respecter la classe de valeur limite A pour les perturbations radioélectriques.

Extension de l'environnement d'utilisation

Si vous utilisez les modules de signaux de sécurité dans des zones d'habitation, vous devez assurer la classe limite B selon EN 55011 en ce qui concerne l'émission de signaux parasites.

Les mesures qui permettent d'atteindre le degré de parasitage de la classe limite B sont :

- installation dans des armoires/boîtiers mis à la terre
- utilisation de filtres dans les lignes d'alimentation

7.4 Conditions de transport et de stockage [ID: 431485963]

Conditions pour modules de signaux de sécurité

En ce qui concerne les conditions de transport et de stockage, les modules de signaux de sécurité font mieux que les spécifications de la norme CEI 61131, partie 2. Les informations suivantes sont valables pour les modules de signaux de sécurité transportés ou stockés dans leur emballage d'origine.

Type de condition	plage admissible
Chute libre	≤ 1m
Température	de - 40 °C à + 70°C
Pression de l'air	1080 à 660 hPa (équivaut à une altitude de -1000 à 3500 m)
Humidité relative de l'air	5 à 95 %, sans condensation

7.5 Conditions ambiantes mécaniques et climatiques [ID: 431494027]

Conditions d'utilisation

Les modules de signaux de sécurité sont prévus pour la mise en œuvre en poste fixe à l'abri des intempéries. Les conditions d'utilisation vont audelà des exigences de la norme CEI 61131-2.

Les modules de signaux de sécurité remplissent les conditions d'utilisation de la classe 3C3 selon DIN EN 60721 3-3 (zones de circulation intense et zones situées à proximité immédiate de sites industriels avec rejets chimiques).

Limitations

Un module de signaux de sécurité *ne doit pas* être utilisé sans mesures supplémentaires dans les endroits suivants :

- emplacements soumis à d'importants rayonnements ionisants
- emplacements où les conditions de fonctionnement sont difficiles ; par exemple en raison de :
  - formation de poussière
  - vapeurs ou gaz agressifs
- installations soumises à une surveillance particulière, telles que
  - installations électriques se trouvant dans des lieux soumis à un risque particulier.

Une mesure supplémentaire pour l'utilisation peut consister par exemple à installer l'ET 200M/S7-300 avec modules de signaux de sécurité dans une armoire.

Conditions ambiantes mécaniques

Les conditions ambiantes mécaniques pour les modules de signaux de sécurité sont indiquées dans le tableau suivant pour des vibrations sinusoïdales.

Plage de fréquences (Hz)	en continu	ponctuellement
10 ≤ f ≤ 58	Amplitude 0,0375 mm	Amplitude 0,075 mm
58 ≤ f ≤ 150	Accélération constante 0,5 g	Accélération constante 1 g

Réduction des vibrations

Si les modules de signaux de sécurité sont soumis à des chocs ou à des vibrations plus importants, il faut réduire l'accélération ou l'amplitude par des mesures appropriées.

Nous recommandons d'effectuer le montage sur des matériaux absorbants (par exemple supports antivibratoires).

Contrôle des conditions ambiantes mécaniques

Le tableau suivant donne des informations sur la nature et l'ampleur des essais des conditions ambiantes mécaniques.

Essai de ...	Norme d'essai	Remarques
Vibrations	Essai de vibrations selon CEI 68, partie 2-6 (forme d'onde sinusoïdale)	Type d'oscillation : passages de fréquence avec une vitesse de variation de 1 octave/minute. 5 Hz ≤ f < 9 Hz, const. Amplitude 0,075 mm 9 Hz ≤ f ≤ 150 Hz, const. accélération const. 1 g Durée d'oscillation : 10 passages de fréquence par axe, dans chacun des 3 axes perpendiculaires l'un à l'autre
Choc	Essai de chocs selon CEI 68, partie 2-27	Type de choc : Semi-sinus Sévérité du choc : 15 g pic, durée 11 ms Direction du choc : 3 chocs dans chaque sens +/- pour chacun des 3 axes perpendiculaires l'un à l'autre

Conditions ambiantes climatiques

Les modules de signaux de sécurité peuvent être mis en œuvre sous les conditions climatiques suivantes :

Conditions ambiantes	Plages d'emploi	Remarques
Température : Montage horizontal : Montage vertical	 de 0 à 60°C de 0 à 40°C	—
Humidité relative de l'air	de 5 à 95 %	Sans condensation. Correspond au degré de sollicitation HR 2 selon CEI 61131-2
Pression de l'air	1080 à 795 hPa	équivaut à une altitude de -1000 à 2000 m
Concentration en polluants	 SO_2: < 0,5 ppm ; humidité relative < 60 %, pas de condensation H_2S: < 0,1 ppm ; humidité relative < 60 %, pas de condensation	Test : 10 ppm ; 4 jours 1 ppm ; 4 jours

7.6 Spécification des tensions nominales, essais d'isolation, classe de protection et degré de protection [ID: 431491339]

Tensions nominales pour le service

Les modules de signaux de sécurité fonctionnent avec une tension nominale de 24 V cc. La plage de tolérance est comprise entre 20,4 V et 28,8 V cc.

Pour les tensions d'alimentation, nous recommandons d'utiliser les modules d'alimentation Siemens de la série "SITOP power".

Tensions d'essai

Résistance d'isolement selon CEI 61131-2 :

Circuits électriques à tension nominale U_e contre autres circuits électriques ou contre terre	Tension d'essai
0 V < U_e ≤ 50 V	500 V c.c.

Classe de protection

Classe de protection I selon CEI 60536 (VDE 0106, partie 1), c'est-à-dire qu'un conducteur de protection doit être raccordé impérativement au profilé support !

Protection contre les corps étrangers et les infiltrations d'eau

Catégorie de protection IP 20 selon EN 60529, c'est-à-dire que le répéteur de diagnostic est protégé contre le contact au moyen d'éprouvettes standard en forme de doigt.

En outre : protection contre les corps étrangers d'un diamètre supérieur à 12,5 mm.

Pas de protection particulière contre l'eau.

Modules TOR

8

8.1 Introduction [ID: 431703435]

Contenu du présent chapitre

Pour la connexion de capteurs TOR et/ou de charges/actionneurs, vous pouvez choisir entre quatre modules TOR de sécurité dans la gamme de modules du S7-300.

Pour chaque module TOR de sécurité, vous trouverez dans ce chapitre :

- les propriétés
- une vue du module et le schéma de principe
- les applications avec schémas de branchement et paramétrage
- les messages de diagnostic avec solutions et
- les caractéristiques techniques

8.2 Analyse de discordance pour les modules d'entrées TOR de sécurité [ID: 431706123]

Analyse de discordance

On distingue deux analyses de discordance pour les modules d'entrées de sécurité :

- pour l'exploitation 1oo2 (1de2) dans un module d'entrées TOR
- pour les modules redondants

Analyse de discordance pour l'exploitation 1oo2 (1de2) dans un module d'entrées TOR

L'analyse de discordance est réalisée en mode de sécurité entre les deux signaux d'entrée de l'exploitation 1oo2 (1de2)dans le module d'entrées de sécurité.

Si les signaux d'entrée ne coïncident pas après écoulement du temps de discordance paramétré, par exemple en raison d'une rupture de fil sur un câble de capteur, le signal d'entrée vers la CPU F est mis à "0". Le message de diagnostic "Erreur de discordance" est en outre généré dans le tampon de diagnostic du module et indique la voie défectueuse.

Remarque

Les signaux d'entrée du processus sont considérés comme des valeurs processus correctes pendant le temps de discordance, même si les signaux d'entrée lus deux fois en redondance sont différents.

Pendant l'écoulement du temps de discordance à l'intérieur du module, la valeur suivante est envoyée à la CPU F :

- pour le SM 326; DI 8 x NAMUR : la dernière valeur valide (ancienne valeur) de la voie d'entrée concernée
- pour le SM 326; DI 24 x DC 24V**:** il est possible de paramétrer soit la dernière valeur valide (ancienne valeur) de la voie d'entrée concernée, soit la valeur "0" (paramètre "Comportement en cas de discordance")

Si par exemple une opération de remplissage est commandée par le signal du capteur, avec "valeur 0", le remplissage serait interrompu par le premier des deux signaux discordants après lecture du signal "0". Si le deuxième signal n'est jamais lu à "0", une erreur sera détectée après écoulement du temps de discordance. Pour cet exemple, il faut choisir la dernière valeur valable.

"Délivrer la dernière valeur valide"

La dernière valeur valable avant l'apparition de la discordance (ancienne valeur) est mise à disposition du programme de sécurité dans la CPU F dès qu'une discordance est détectée entre les signaux des deux voies d'entrée concernées. Cette valeur est maintenue jusqu'à disparition de la discordance ou jusqu'à ce que le temps de discordance soit écoulé et qu'une erreur de discordance soit détectée. Le temps de réaction capteur-actionneur est prolongé en conséquence de ce temps.

Il en résulte que le temps de discordance des capteurs 2 voies pour réactions rapides doit être adapté pour des temps de réaction courts.

Cela n'a ainsi aucun sens de faire déclencher une coupure à temps de réaction critique par des capteurs 2 voies paramétrés avec un temps de discordance de 500 ms. Dans le pire des cas, le temps de réaction capteur-actionneur est prolongé approximativement du temps de discordance :

- Choisissez pour cette raison si possible une disposition **à faible discordance** des capteurs dans le processus.
- Choisissez un temps de discordance **aussi faible que possible**, présentant d'autre part une réserve suffisante contre des déclenchements erronés d'erreurs de discordance.

"Délivrer valeur 0"

La valeur "0" est mise à disposition du programme de sécurité dans la CPU F dès qu'une discordance est détectée entre les signaux des deux voies d'entrée concernées.

Si vous avez paramétré "Délivrer valeur 0", le temps de discordance reste sans influence sur le temps de réaction capteur-actionneur.

Analyse de discordance pour modules d'entrées TOR redondants (uniquement dans des systèmes de sécurité S7 F/FH Systems)

Voir instructions de service *S7 F/FH Systems, Configuration et programmation*, chapitre "Configuration de périphéries F redondantes".

Paramétrage

Le paramétrage du temps de discordance et du comportement en cas de discordance est effectué dans *HW Config*, dans la boîte de dialogue des propriétés d'objet du module de signaux de sécurité (paramètres décrit aux chapitres consacrés aux modules d'entrées TOR).

8.3 SM 326; DI 24 x DC 24V

8.3.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 431604747]

Numéro de référence

6ES7326-1BK02-0AB0

Propriétés

Le SM 326; DI 24 x DC 24V dispose des propriétés suivantes :

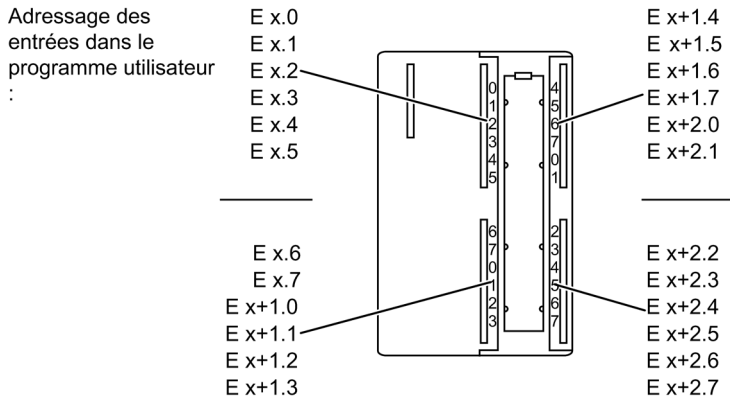
- 24 entrées, séparation galvanique par groupes de 12
- Tension nominale d'entrée 24 V c.c.
- Convient aux commutateurs et détecteurs de proximité 2, 3 ou 4 fils (BERO)
- 4 alimentations de capteurs résistantes aux courts-circuits pour respectivement 6 voies, séparation galvanique par groupes de 2
- Possibilité d'alimentation externe des capteurs
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation du mode de sécurité (SAFE)
- Visualisation d'état par voie (DEL verte)
- Possibilité de reparamétrage en RUN (CiR) en mode autre que mode de securité
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Utilisable en mode standard et en mode de sécurité
- SIL3/Cat.4/PLe possible sans module de séparation
- Exploitation 1oo1 (1de1) et exploitation 1oo2 (1de2) configurables pour chaque voie
- Attribution d'adresse PROFIsafe simplifiée
- Données d'identification I&M
- Utilisable avec PROFINET IO
- Prend en charge l'horodatage
- Acquittement possible après creux de tension

Remarque

Les grandeurs caractéristiques de sécurité mentionnées dans les caractéristiques techniques s'appliquent pour un intervalle de test de 10 ans et un rythme de réparation toutes les 100 heures.

Affectation des adresses

La figure ciaprès montre la correspondance entre voie et adresse.



x = adresse de début du module

Figure 8-1 Affectation des adresses pour SM 326; DI 24 x DC 24V

Modification de l'installation pendant le fonctionnement (CiR)

Pour le SM 326; DI 24 x DC 24V (à partir du numéro de référence 6ES7326-1BK01-0AB0), vous pouvez procéder à des modifications de l'installation pendant le fonctionnement (CiR) lorsque le module n'est pas en mode de sécurité.

Informations complémentaires sur CiR

Des informations complémentaires sur CiR sont données :

- dans l'aide en ligne *STEP 7* : "Modification de l'installation pendant le fonctionnement avec CiR"
- dans la description système *Technologie de sécurité dans SIMATIC S7*

Vue de face

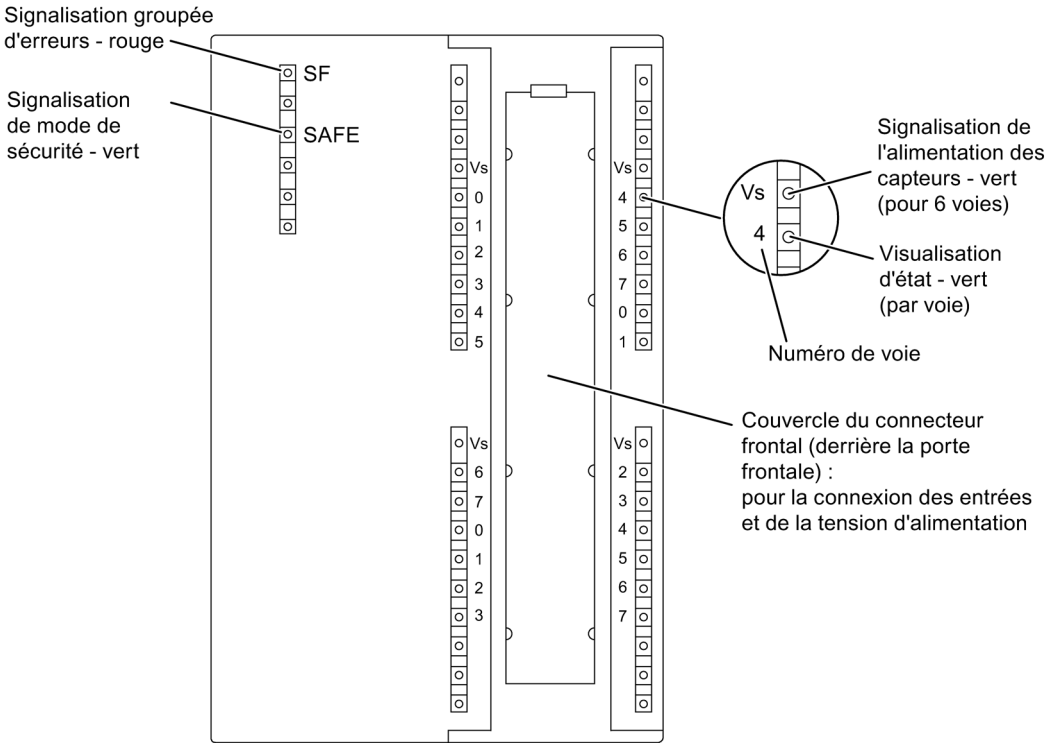


Figure 8-2 Vue de face du SM 326; DI 24 x DC 24V

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les entrées de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies. Pour un module, vous pouvez configurer soit une exploitation 1oo1 (1de1), soit une exploitation 1oo2 (1de2) des capteurs au niveau des voies ou des paires de voies (voir l'exemple dans le tableau ci-dessous).

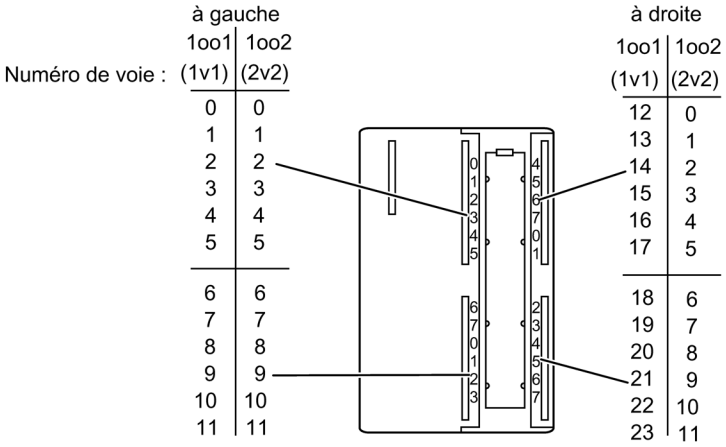
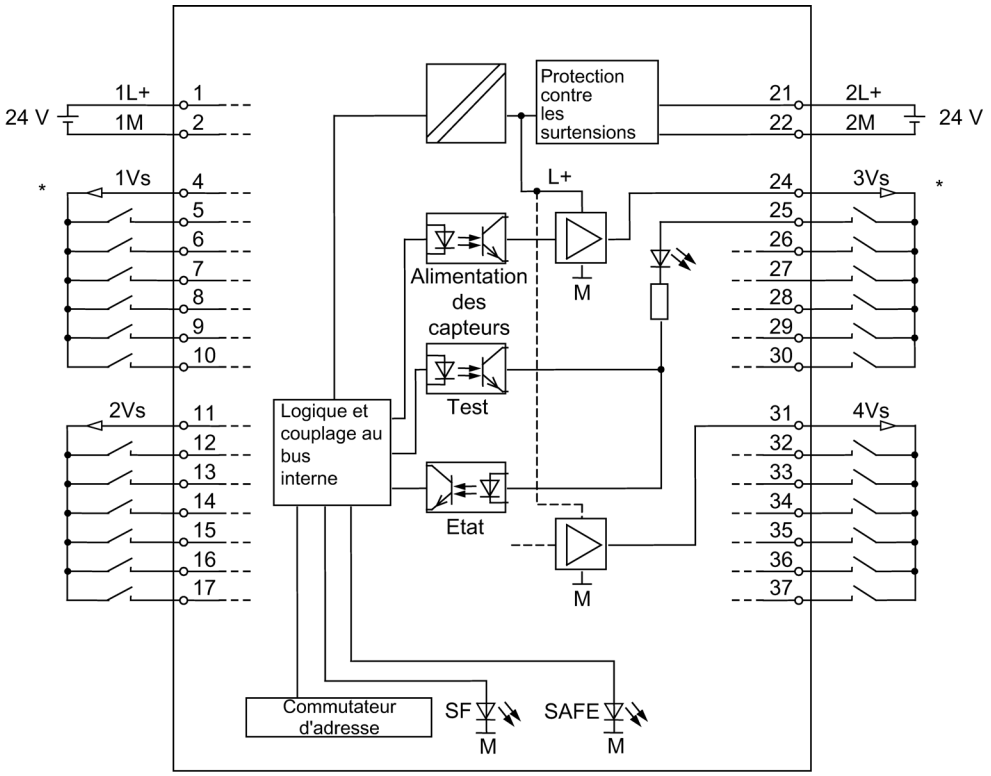


Figure 8-3 Numéros de voie pour SM 326; DI 24 x DC 24V

Tableau 8- 1 SM 326; DI 24 x DC 24V : exemple de configuration des voies

Voies de gauche	Voies de droite	Exploitation des capteurs	Description
0	12	1oo2 (1de2)	Paire de voies configurée pour 1oo2 (1de2); la voie 0 correspond à E x.0 dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F
1	13	1oo2 (1de2)	Paire de voies configurée pour 1oo2 (1de2); la voie 1 correspond à E x.1 dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F
2	14	1oo1 (1de1)	Voies individuelles configurées pour 1oo1 (1de1) ; les voies 2 et 14 correspondent à E x.2 et E x+1.6 dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F
3	15	1oo1 (1de1)	Voies individuelles configurées pour 1oo1 (1de1) ; les voies 3 et 15 correspondent à E x.3 et E x+1.7 dans la zone de périphérie des entrées dans la CPU F
4	16	1oo2 (1de2)	Paire de voies configurée pour 1oo2 (1de2); la voie 4 correspond à E x.4 dans la zone de périphérie des entrées dans la CPU F

Schéma de branchement et de principe du SM 326; DI 24 x DC 24V et de l'alimentation interne des capteurs



* La représentation du contact à fermeture correspond à l'impression sur le module. De manière générale, les contacts de capteur doivent cependant être des contacts à ouverture (à cause de l'état de sécurité des grandeurs de processus)

Figure 8-4 Schéma de branchement et de principe du SM 326; DI 24 x DC 24V et de l'alimentation interne des capteurs

Alimentation externe des capteurs

La figure suivante montre comment alimenter les capteurs à l'aide d'une alimentation externe de capteurs (par exemple via un autre module : L+). Les 6 voies d'un groupe de voies (0 à 5 ; 6 à 11 ; 12 à 17 ou 18 à 23) doivent être alimentées par la même alimentation externe des capteurs.

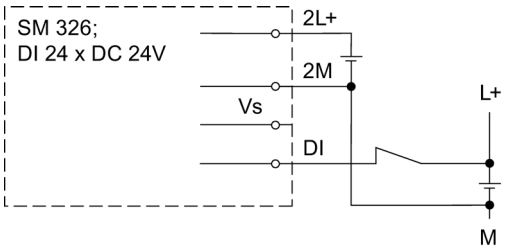


Figure 8-5 Alimentation externe des capteurs pour le SM 326; DI 24 x DC 24V

Remarque

Tenez compte du fait que les défauts suivants ne peuvent pas être détectés avec l'alimentation externe des capteurs :

- Court-circuit sur L+ du câble de capteur non connecté (contact ouvert)
- court-circuit entre les voies d'un groupe de voies
- court-circuit entre les voies de plusieurs groupes de voies

Pour les capteurs électroniques (et donc pour l'utilisation de l'alimentation de capteurs externe), ces trois points peuvent être évités par une pose des câbles de capteur résistante aux courts-circuits.

8.3.2 Applications du SM 326; DI 24 x DC 24V [ID: 56062220043]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes expliquent, pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres configurer dans *STEP 7* avec le logiciel optionnel *S7 Distributed Safety* ou *S7 F Systems*.

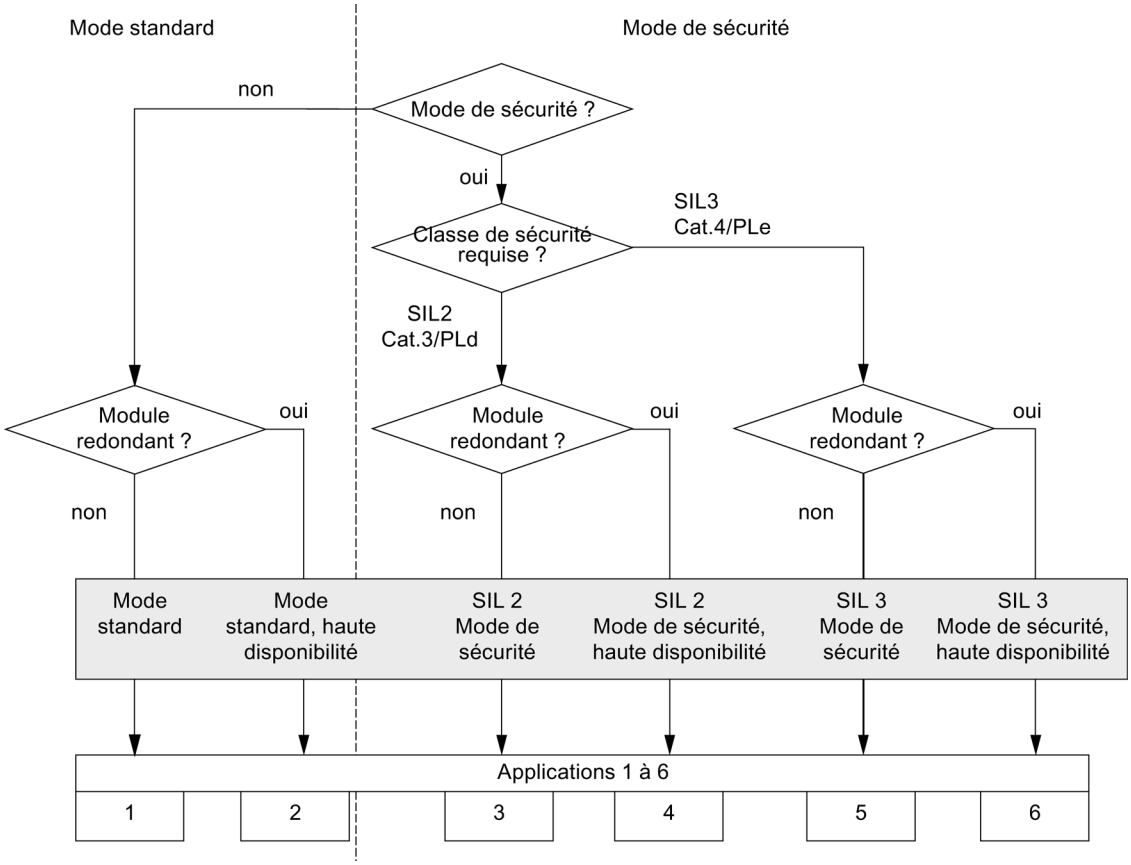


Figure 8-6 Choix d'une application - SM 326; DI 24 x DC 24V

⚠ATTENTION

La classe de sécurité atteignable dépend de la qualité des capteurs et de l'importance de l'intervalle de test selon la norme CEI 61508:2000. Si la qualité des capteurs est inférieure à celle requise par la classe de sécurité, les capteurs doivent être utilisés avec redondance et être raccordés en double voie.

Remarque

Pour un module, vous pouvez configurer soit une exploitation 1oo1 (1de1), soit une exploitation 1oo2 (1de2) des capteurs (à titre d'exemple, voir le tableau *SM 326; DI 24 x 24V c.c.: exemple de configuration des voies* au chapitre *Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe*).

8.3.3 Application 1 : Mode standard [ID: 431610123]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du module SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 1 : mode standard.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)".

Schéma de câblage pour l'application 1 – connexion sur 1 voie d'un capteur

Pour chaque signal du processus, un capteur est connecté sur une voie. Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

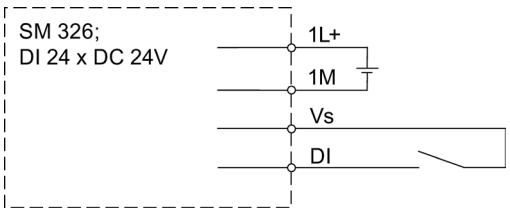


Figure 8-7 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 1 – connexion sur 1 voie d'un capteur

Paramètres configurables pour l'application 1

Tableau 8- 2 Paramètres du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 1

Paramètre	Plage de valeurs en mode standard	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode standard	statique	module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	module
Paramètres du module pour un groupe d'alimentation :			
Alimentation des capteurs par le module	activée/désactivée	statique	Groupe d'alimentation
Test de court-circuit	activé/désactivé * (uniquement si "Alimentation des capteurs par le module" est activé)	statique	Groupe d'alimentation
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	voie
* Pas de cadencement de Vs lorsque le test de court-circuit est désactivé.			

8.3.4 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité [ID: 431612811]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 2 : mode standard avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)".

Schéma de câblage pour l'application 2 – connexion sur 1 voie d'un capteur

Pour chaque signal du processus, un capteur est connecté sur une voie aux deux modules TOR. Les capteurs doivent être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

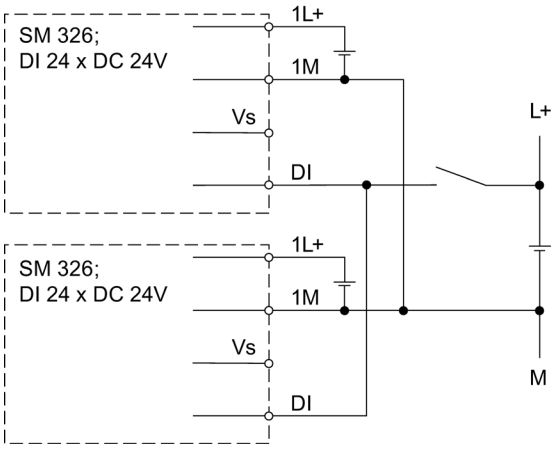


Figure 8-8 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 2 – connexion sur 1 voie d'un capteur

Schéma de câblage pour l'application 2 – connexion sur 1 voie de deux capteurs redondants

Pour chaque signal du processus, deux capteurs redondants sont connectés respectivement sur une voie aux deux modules TOR. Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

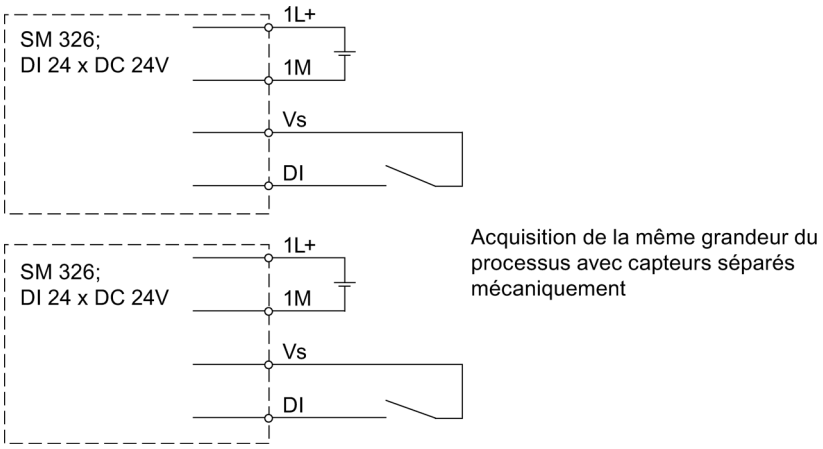


Figure 8-9 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 2 – connexion sur 1 voie de deux capteurs redondants

Paramètres configurables pour l'application 2

Tableau 8- 3 Paramètres du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 2

Paramètre	Plage de valeurs en mode standard	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode standard	statique	module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	module
Paramètres du module pour un groupe d'alimentation :			
Alimentation des capteurs par le module	• désactivée (pour capteurs sur 1 voie) • activée/désactivée (pour capteurs redondants)	statique	Groupe d'alimentation
Test de court-circuit	activé/désactivé * (uniquement si "Alimentation des capteurs par le module" est activé)	statique	Groupe d'alimentation
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	voie
Onglet "Redondance" **			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	(sélection d'un autre module présent du même type)	statique	paire de modules redondants
Temps de discordance	10 à 30000 ms	statique	paire de modules redondants
Réaction après discordance	• Opération "Et" sur les signaux • Opération "Ou" sur les signaux • Utiliser la dernière valeur valable	statique	paire de modules redondants

***** Pas de cadencement de Vs lorsque le test de court-circuit est désactivé.

****** En mode standard, une configuration avec modules redondants aboutit à la présence de deux valeurs TOR qui doivent être exploitées dans le programme utilisateur standard.

8.3.5 Application 3 : Mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd [ID: 431615499]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du module TOR SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)".

Schéma de câblage pour l'application 3 – connexion sur 1 voie d'un capteur monovoie

Pour chaque signal du processus, un capteur est connecté sur une voie (exploitation 1oo1 (1de1)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

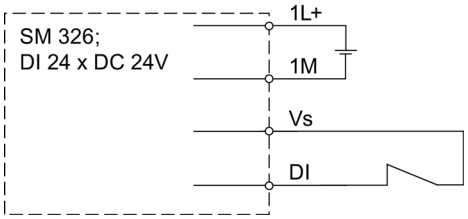


Figure 8-10 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 3 – connexion sur 1 voie d'un capteur

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL 2/Cat.3/PLd avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 3

Tableau 8- 4 Paramètres du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 3

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	module
Paramètres F :			
Temps de surveillance F	10 à 10000 ms	statique	module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	module
Paramètres du module pour un groupe d'alimentation :			
Alimentation des capteurs par le module	activée/désactivée	statique	Groupe d'alimentation
Test de court-circuit	activé/désactivé * (uniquement si "Alimentation des capteurs par le module" est activé)	statique	Groupe d'alimentation
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	voie
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie/paire de voies
* Pas de cadencement de Vs lorsque le test de court-circuit est désactivé.			

8.3.6 Application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431618187]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du module TOR SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)".

Schéma de câblage pour l'application 4 – connexion sur 1 voie d'un capteur

Pour chaque signal du processus, un capteur est connecté sur une voie (exploitation 1oo1 (1de1)) aux deux modules TOR. Les capteurs doivent être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

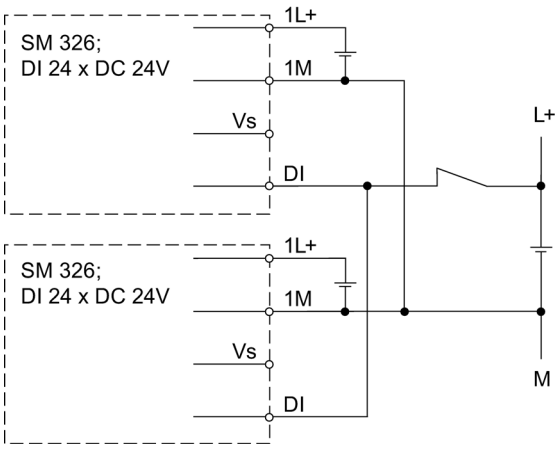


Figure 8-11 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 4 – connexion sur 1 voie d'un capteur

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 4 – connexion sur 1 voie de deux capteurs redondants

Pour chaque signal du processus, deux capteurs redondants sont respectivement connectés sur une voie (exploitation 1oo1 (1de1)) aux deux modules TOR. Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

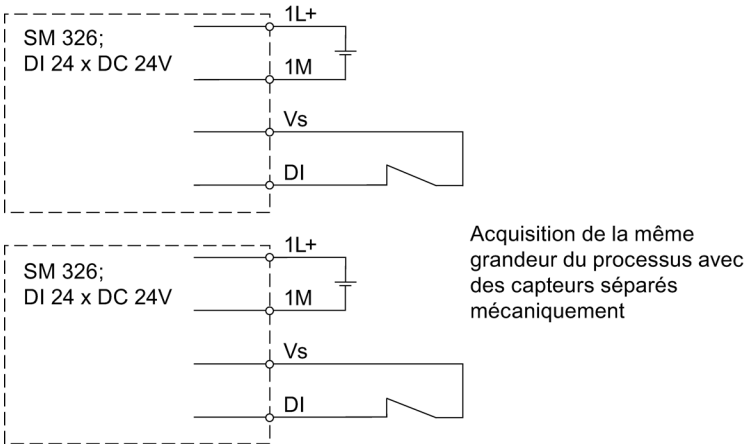


Figure 8-12 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 4 – connexion sur 1 voie de deux capteurs redondants

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 4

Tableau 8- 5 Paramètres du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 4

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	module
Paramètres F :			
Temps de surveillance F	10 à 10000 ms	statique	Module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Paramètres du module pour un groupe d'alimentation :			
Alimentation des capteurs par le module	activée/désactivée	statique	Groupe d'alimentation
Test de court-circuit	activé/désactivé * (uniquement si "Alimentation des capteurs par le module" est activé)	statique	Groupe d'alimentation
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	voie
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie
Onglet "Redondance"			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	(sélection d'un autre module présent du même type)	statique	paire de modules redondants
Temps de discordance	10 à 30000 ms	statique	paire de modules redondants
* Pas de cadencement de Vs lorsque le test de court-circuit est désactivé.			

8.3.7 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 431620875]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du module TOR SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)".

Alimentation interne des capteurs en cas de connexion d'un seul capteur au module

Remarque

Si vous connectez *un* capteur à deux entrées du module et utilisez l'alimentation de capteurs interne au module, vous devez en général utiliser l'alimentation de capteurs de la moitié gauche du module 1Vs (broche 4) ou 2Vs (broche 11).

Schéma de câblage pour l'application 5 – connexion sur 1 voie d'un capteur

Pour chaque signal du processus, un capteur est connecté sur 1 voie à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

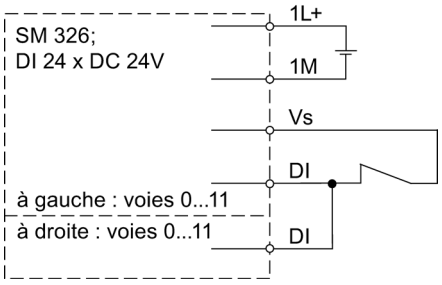


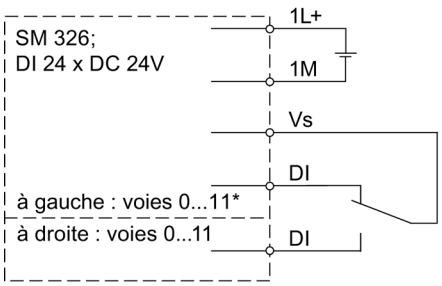
Figure 8-13 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5 – connexion sur 1 voie d'un capteur

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 5 - connexion antivalente sur 2 voies d'un capteur antivalent

Pour chaque signal du processus, un capteur antivalent est connecté de manière antivalente sur 2 voies à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs. Les voies de gauche du module délivrent les signaux utiles. Cela signifie que si aucune erreur n'est détectée, ces signaux sont disponibles dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F.



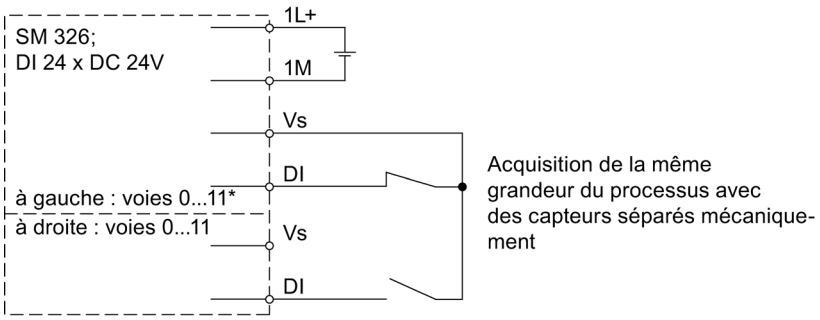
* Les voies de gauche délivrent les signaux utiles

Figure 8-14 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5 – connexion antivalente sur 2 voies d'un capteur antivalent

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 5 – connexion antivalente sur 2 voies de deux capteurs monovoie

Pour chaque signal du processus, deux capteurs monovoie sont connectés de manière antivalente sur 2 voies à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs. Les voies de gauche du module délivrent les signaux utiles. Cela signifie que si aucune erreur n'est détectée, ces signaux sont disponibles dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F.



* Les voies de gauche délivrent les signaux utiles

Figure 8-15 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5 – connexion antivalente sur 2 voies de deux capteurs monovoie

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 5 - connexion sur 2 voies d'un capteur à 2 voies

Pour chaque signal du processus, un capteur à 2 voies est connecté sur 2 voies à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

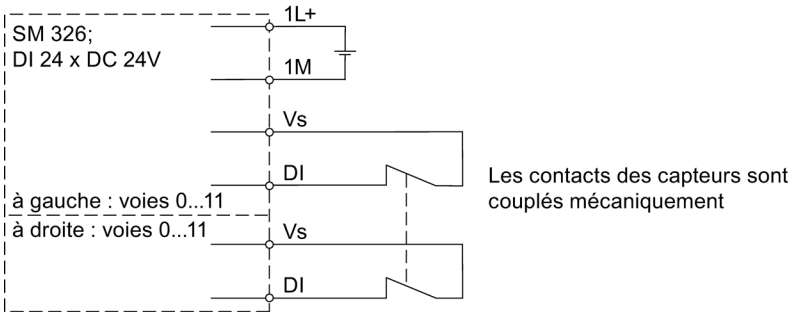


Figure 8-16 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5 – connexion sur 2 voies d'un capteur à 2 voies

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 5 – connexion sur 2 voies de deux capteurs monovoie

Pour chaque signal du processus, deux capteurs monovoie sont connectés sur 2 voies à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

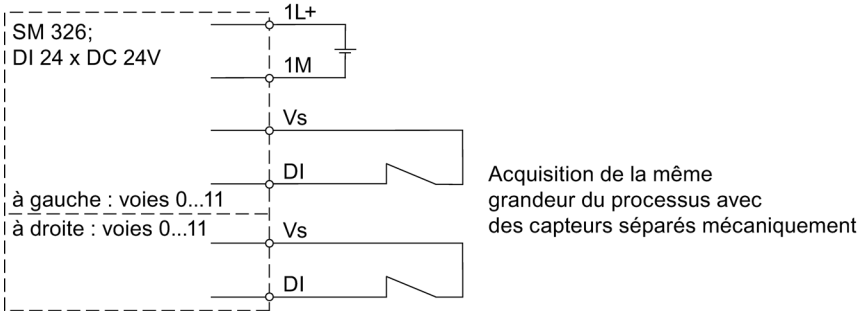


Figure 8-17 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5 – connexion sur 2 voies de deux capteurs monovoie

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 5

Tableau 8- 6 Paramètres du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 5

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	Module
Paramètres F :			
Temps de surveillance F	10 à 10000 ms	statique	Module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Paramètres du module pour un groupe d'alimentation :			
Alimentation des capteurs par le module	activée/désactivée	statique	Groupe d'alimentation
Test de court-circuit	activé/désactivé * (uniquement si "Alimentation des capteurs par le module" est activé)	statique	Groupe d'alimentation
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	paire de voies
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo2 (1de2)	statique	paire de voies
Type de branchement de capteurs	• 2 voies • 2 voies antiv. • 1 voie	statique	paire de voies
Comportement en cas de discordance	(uniquement pour 2 voies) • Délivrer la dernière valeur valide • Délivrer valeur 0	statique	paire de voies
Temps de discordance	10 à 30000 ms (uniquement pour 2 voies)	statique	paire de voies
* Pas de cadencement de Vs lorsque le test de court-circuit est désactivé.			

8.3.8 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431623563]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du module TOR SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V (Page 112)".

Alimentation interne des capteurs en cas de connexion d'un seul capteur au module

Remarque

Si vous connectez *un* capteur à deux entrées du module et utilisez l'alimentation de capteurs interne au module, vous devez en général utiliser l'alimentation de capteurs de la moitié gauche du module 1Vs (broche 4) ou 2Vs (broche 11).

Schéma de câblage pour l'application 6 – connexion sur 1 voie de deux capteurs monovoie redondants

Deux capteurs monovoie redondants sont nécessaires pour chaque signal du processus. Pour chaque module, un capteur est connecté sur 1 voie à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.

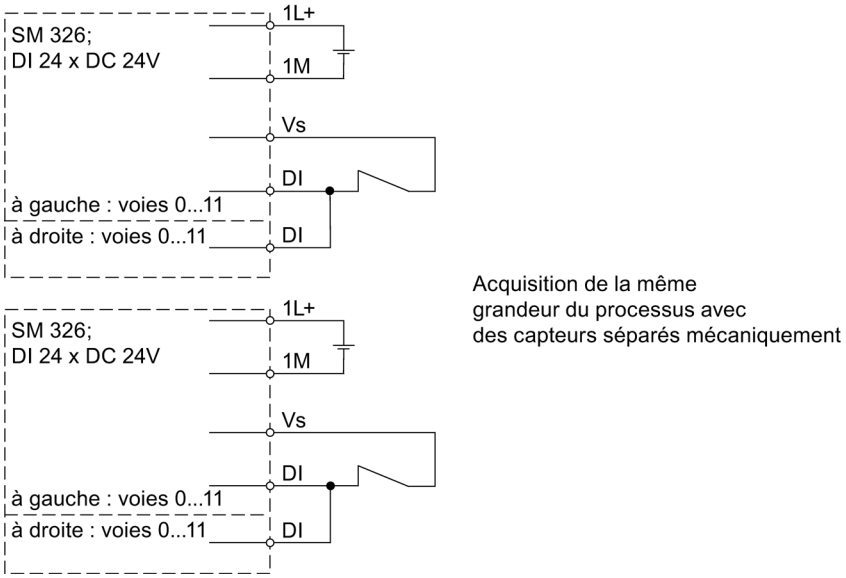
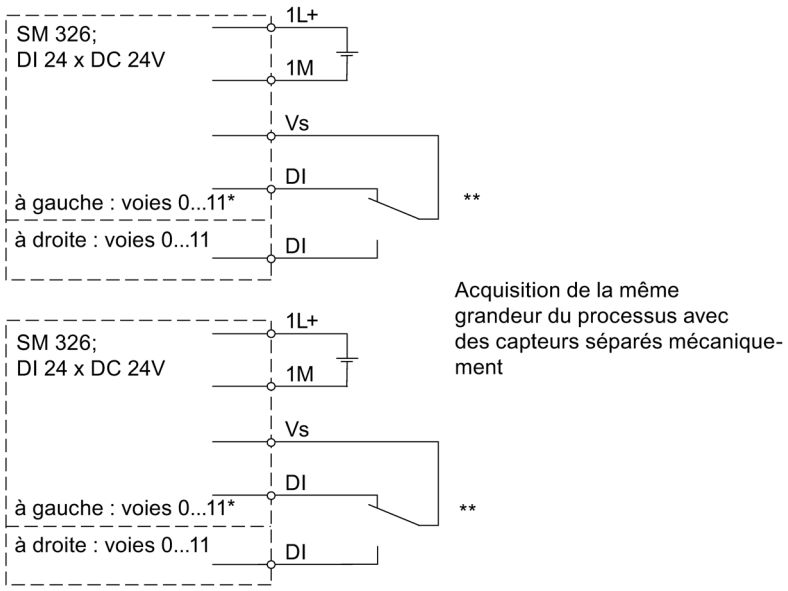


Figure 8-18 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 6 – connexion sur 1 voie de deux capteurs monovoie redondants

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 6 – connexion antivalente sur 2 voies de deux capteurs antivalents redondants

Deux capteurs antivalents redondants sont nécessaires pour chaque signal du processus. Pour chaque module, un capteur antivalent est connecté à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs. Les voies de gauche du module délivrent les signaux utiles. Cela signifie que si aucune erreur n'est détectée, ces signaux sont disponibles dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F.



* Les voies de gauche délivrent les signaux utiles
**Vous pouvez à la place connecter deux capteurs monovoie

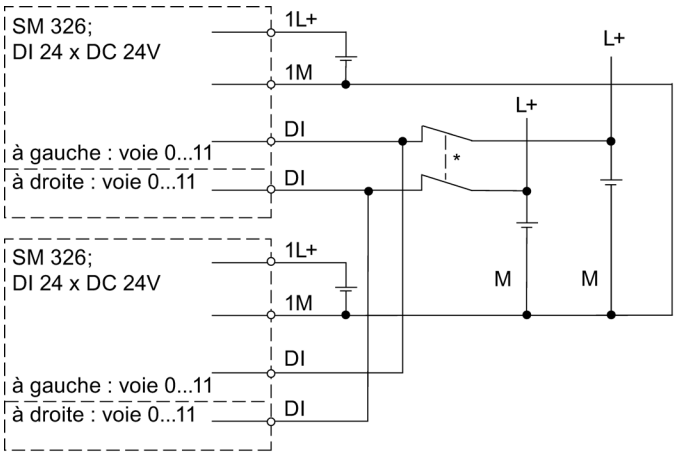
Figure 8-19 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 6 – connexion antivalente sur 2 voies de deux capteurs antivalents redondants

ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 6 - connexion sur 2 voies d'un capteur à doubles voies

Pour chaque signal du processus, un capteur à deux voies est connecté sur 2 voies aux deux modules TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs doivent être alimentés par une alimentation externe de capteurs.



* Les contacts de capteur sont couplés mécaniquement, vous pouvez sinon raccorder deux capteurs à une voie

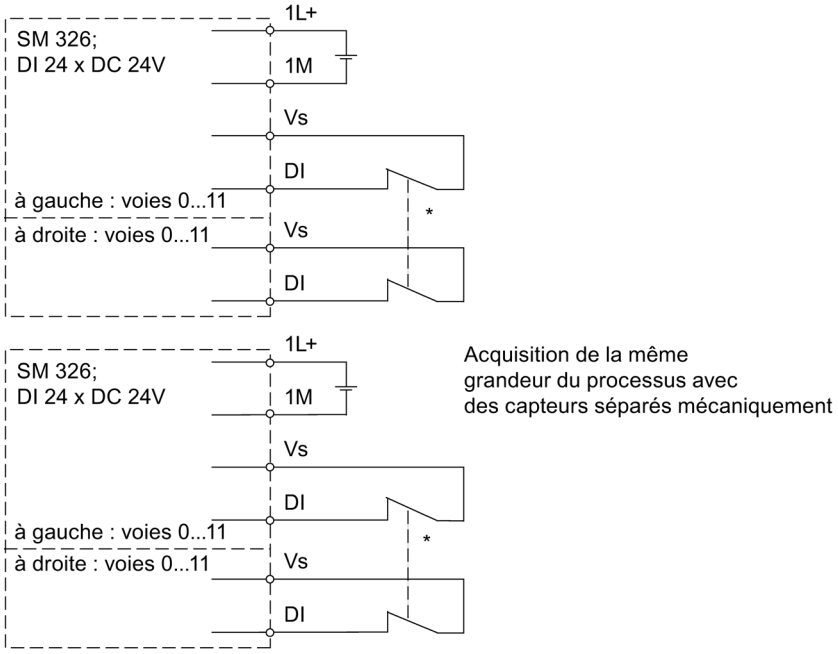
Figure 8-20 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 6 – connexion sur 2 voies d'un capteur à 2 voies

⚠ ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage pour l'application 6 – connexion sur 2 voies de deux capteurs redondants à deux voies

Deux capteurs redondants à deux voies sont nécessaires pour chaque signal du processus. Pour chaque module, un capteur est connecté sur 2 voies à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR (exploitation 1oo2 (1de2)). Les capteurs peuvent aussi être alimentés par une alimentation externe de capteurs.



* Les contacts des capteurs sont couplés mécaniquement ; vous pouvez à la place connecter deux capteurs monovoie

Figure 8-21 Schéma de câblage du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 6 – connexion sur 2 voies de deux capteurs redondants à deux voies

⚠ ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 6

Tableau 8- 7 Paramètres du SM 326; DI 24 x DC 24V pour l'application 6

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	module
Paramètres F :			
Temps de surveillance F	10 à 10000 ms	statique	module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	module
Paramètres du module pour un groupe d'alimentation :			
Alimentation des capteurs par le module	activée/désactivée	statique	Groupe d'alimentation
Test de court-circuit	activé/désactivé * (uniquement si "Alimentation des capteurs par le module" est activé)	statique	Groupe d'alimentation
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	paire de voies
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo2 (1de2)	statique	paire de voies
Type de branchement de capteurs	• 2 voies • 2 voies antiv. • 1 voie	statique	paire de voies
Comportement en cas de discordance	(uniquement pour 2 voies) • Délivrer la dernière valeur valide • Délivrer valeur 0	statique	paire de voies
Temps de discordance	10 à 30000 ms (uniquement pour 2 voies)	statique	paire de voies
Onglet "Redondance"			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	(sélection d'un autre module présent du même type)	statique	paire de modules redondants
Temps de discordance	10 à 30000 ms	statique	paire de modules redondants
* Pas de cadencement de Vs lorsque le test de court-circuit est désactivé.			

8.3.9 Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V [ID: 431628939]

Diagnostic par DEL de signalisation

Le SM F signale les erreurs au moyen de sa DEL SF (DEL d'erreurs groupées). La DEL SF s'allume dès qu'une fonction de diagnostic est déclenchée par le SM F.

La DEL SF clignote lorsqu'une erreur a disparu, mais n'a pas encore été acquittée. Elle s'éteint lorsque toutes les erreurs ont été corrigées et acquittées.

La DEL SF clignote jusqu'à ce que vous ayez acquitté la passivation après une défaillance du module.

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module. Certains messages de diagnostic n'apparaissent que dans des applications particulières.

Tableau 8- 8 Messages de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Court-circuit interne ou alimentation des capteurs défectueuse	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	voie	oui
Court-circuit sur L+ du câble de capteur non connecté (contact ouvert)			
Court-circuit sur la masse ou alimentation des capteurs défectueuse			
Erreur de discordance (exploitation 1oo2 (1de2))	**5, 6**		
Absence de tension auxiliaire externe	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	module	non
Module non paramétré			
Mauvais paramètres sur module			
Communication perturbée			
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module			
Timeout (chien de garde)			
Défaut en EPROM Défaut en RAM			
Défaillance du processeur			
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)			
Erreur interne dans le circuit de lecture/test	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	voie	
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	**3, 4, 5, 6**	module	
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité			
Erreur de trame de télégramme	**1,2**	module	

Court-circuit sur M et L+

Les tests internes de court-circuit se déroulent comme suit :

- le court-circuit sur la masse est toujours testé, quelle que soit la configuration
- le court-circuit sur L+ n'est testé que si "Alimentation des capteurs par le module" et "Test de court-circuit" ont été configurés dans *HW Config*.

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic du SM 326; DI 24 x DC 24V, ainsi que les solutions correspondantes.

Tableau 8- 9 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 326; DI 24 x DC 24V

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Court-circuit interne ou alimentation des capteurs défectueuse	Erreur interne de l'alimentation des capteurs	Remplacer le module
Court-circuit sur L+ du câble de capteur non connecté (contact ouvert)	Court-circuit sur L+ du câble de capteur non connecté (contact ouvert)	Supprimer le court-circuit
Court-circuit sur la masse ou alimentation des capteurs défectueuse	Court-circuit de l'entrée sur M	Supprimer le court-circuit
	Erreur interne de l'alimentation des capteurs	Remplacer le module
Court-circuit sur le câble de capteur non connecté (contact ouvert)	Court-circuit entre le câble de capteur non connecté et M	Supprimer le court-circuit
	Coupure de la ligne entre module et capteur	Etablir la liaison
Erreur de discordance (Exploitation 1oo2 (1de2))	Signal du processus erroné Capteur défectueux	Vérifier le signal du processus et le cas échéant remplacer le capteur
	Temps de discordance paramétré trop faible	Vérifier le paramétrage du temps de discordance
Absence de tension auxiliaire externe	Tension d'alimentation du module L+ coupée	Appliquer la tension L+
Module non paramétré	Aucun paramètre n'a été transféré sur le module	Reparamétrer le module
Mauvais paramètres sur module	Transfert de paramètres incorrects sur le module	Reparamétrer le module
Communication perturbée	Perturbation de la communication entre CPU et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison PROFIBUS Supprimer les perturbations
	Dépassement du temps de surveillance pour le télégramme de sécurité	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	CPU passée à l'état STOP	Lire le tampon de diagnostic
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	Erreur interne de la tension d'alimentation L+	Remplacer le module
Timeout (chien de garde)	Surcharge par requêtes de diagnostic (SFC)	Réduire les requêtes de diagnostic

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	Module défectueux	Remplacer le module
Défaut en EPROM Défaut en RAM	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations et couper/rétablir la tension d'alimentation
	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance du processeur	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	Module défectueux	Remplacer le module
	Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation
Erreur interne dans le circuit de lecture/test	Module défectueux	Remplacer le module
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes ou d'erreurs lors de la surveillance des signes de vie, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Démarrage du module de signaux de sécurité	—
Erreur de trame de télégramme	Ecriture d'un signe de vie et/ou d'une valeur de contrôle dans le télégramme de données	Chercher la valeur "0" pour le signe de vie et la valeur de contrôle dans le télégramme de données

8.3.10 Caractéristiques techniques - SM 326; DI 24 x DC 24V [ID: 8680144011]

Vue d'ensemble

Caractéristiques techniques		
Dimensions et poids		
Dimensions l x h x p (mm)	80 x 125 x 120	
Poids	env. 442 g	
Caractéristiques spécifiques au module		
Possibilité de reparamétrage en RUN (CiR)	oui (uniquement en mode de sécurité désactivé)	
• Comportement des entrées non paramétrées pendant le CiR	fourniture de la dernière valeur processus valide avant le paramétrage	
Prend en charge l'horodatage	oui	
• Précision	20 à 30 ms	
Nombre d'entrées		
• à 1 voie	24	
• à 2 voies	12	
Plage d'adresses occupée		
• dans la zone de périphérie pour entrées	10 octets	
• dans la zone de périphérie pour sorties	4 octets	
Longueur de câble		
• non blindé	max. 100 m	
• blindé	max. 200 m	
Connecteur frontal	40 contacts	
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité		
• selon CEI 61508:2000	SIL 3	
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	Cat. 4/PLe	
Grandeurs caractéristiques de sécurité	SIL 2	SIL 3
• low demand mode (average probability of failure on demand)	< 1,00E-04	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour)	< 1,00E-08	< 1,00E-09
Tensions, courants, potentiels		
Tension nominale d'alimentation de l'électronique et des capteurs 1L+, 2L+	24 V c.c.	
• Protection contre les inversions de polarité	oui	
• maintien en cas de panne de courant (ne s'applique pas aux sorties d'alimentation des capteurs)	5 ms	

Caractéristiques techniques	
Nombre d'entrées activables simultanément	
• montage horizontal jusqu'à 40 °C jusqu'à 60 °C	24 24 (à 24 V) 18 (à 28,8 V)
• montage vertical jusqu'à 40 °C	24
Séparation de potentiel	
• entre les voies et le bus interne	oui
• entre les voies en groupes de	12
Différence de potentiel admissible entre des circuits électriques différents	75 V CC 60 V CA
Tension d'essai d'isolement	500 V CC / 350 V CA pour 1 min ou 600 V CC pour 1 s
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 100 mA
• sur la tension de charge 1L+, 2L+ (sans capteur)	max. 450 mA
Puissance dissipée par le module	typ. 10 W
Etat, alarmes, diagnostic	
Signalisation d'état	LED verte pour chaque voie
Alarmes	
• Alarme de diagnostic	Paramétrable
Fonctions de diagnostic	Paramétrable
• Signalisation d'erreurs groupées	DEL rouge (SF)
• signalisation de fonctionnement de sécurité	DEL verte (SAFE)
• Lecture des informations de diagnostic	possible
Sorties d'alimentation de capteurs	
Nombre de sorties	4
Séparation galvanique entre les voies et le bus interne	oui
• par groupes de	2
Tension de sortie	
• en charge	min. L+ (-1,5 V)
Courant de sortie	
• Valeur nominale	400 mA
• Plage de valeurs autorisée	0 à 400 mA
Alimentation additionnelle (redondante)	admissible
Protection contre les courts-circuits	oui, électronique

Caractéristiques techniques	
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur	
Tension d'entrée	
• Valeur nominale	24 V c.c.
• pour signal "1"	11 à 30 V
• pour signal "0"	- 30 à 5 V
Courant d'entrée	
• pour signal "1"	typ. 10 mA
Courbe caractéristique d'entrée	selon CEI 61131-2, Type 1
Raccordement d'un détecteur BERO à 2 fils	possible si le paramètre "avec test de court-circuit" a la valeur "non"
Courant de repos admissible	max. 2 mA
Temps, fréquence	
Temps de traitement interne (sans retard des entrées) pour	min./max.
• Mode standard	6 ms/22 ms
• Mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd	10 ms / 23 ms
• Mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe	10 ms / 22 ms
Retard des entrées	
• si "0" vers "1"	2,1 à 3,4 ms
• si "1" vers "0"	2,1 à 3,4 ms
Temps d'acquittement	
• en mode de sécurité avec exploitation de capteur 1oo1 (1de1)	29 ms maxi
• en mode de sécurité avec exploitation de capteur 1oo2 (1de2)	29 ms max.
Durée minimale du signal du capteur	Voir le tableau *Durée minimale des signaux de capteur pour leur acquisition correcte par le SM 326; DI 24 x DC 24 V* au chapitre "Exigences sur les capteurs et actionneurs pour le mode de sécurité des SM F (Page 54)".

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'est pas tenu compte des conditions annexes. Une longueur de câble plus grande est possible pour ce SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

8.4 SM 326; DI 8 x NAMUR

8.4.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 431636747]

Numéro de référence

6ES7326-1RF00-0AB0

Propriétés

Le SM 326; DI 8 x NAMUR dispose des propriétés suivantes :

- Module TOR antidéflagrant (Ex) SIMATIC S7,

  convient à la connexion de signaux dans des environnements à atmosphère explosible
- 8 entrées sur 1 voie ou 4 entrées sur 2 voies, séparées galvaniquement entre elles
- Tension nominale d'entrée 24 V c.c.
- Convient aux capteurs suivants
  - Selon DIN 19234 ou NAMUR (avec exploitation du diagnostic)
  - Contacts mécaniques connectés (avec exploitation du diagnostic)
- 8 alimentations de capteurs résistantes aux courts-circuits pour 1 voie chacune, séparées galvaniquement entre elles
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation du mode de sécurité (SAFE)
- Visualisation d'état par voie (DEL verte)
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Utilisable en mode standard et en mode de sécurité

Remarque

Les grandeurs caractéristiques de sécurité mentionnées dans les caractéristiques techniques s'appliquent pour un intervalle de test de 10 ans et un rythme de réparation toutes les 100 heures.

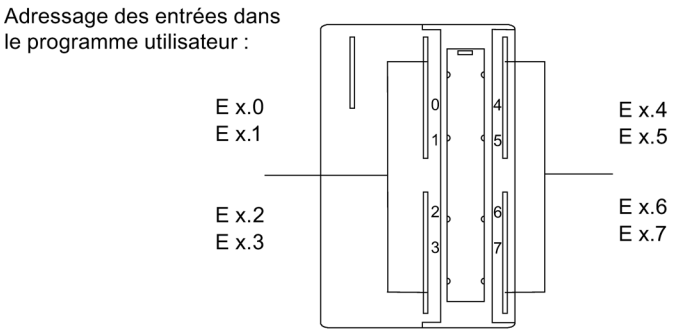
Respect des distances d'isolement et lignes de fuite dans les environnements à atmosphère explosible

Remarque

Pour le module d'entrées TOR SM 326; DI 8 x NAMUR, l'amenée de L+ / M doit être effectuée via le compartiment de filerie (numéro de référence 6ES7393-4AA10-0AA0) pour respecter les distances d'isolement et lignes de fuite dans les environnements à atmosphère explosible (voir le chapitre "Particularités du câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR dans les environnements à atmosphère explosible (Page 123)").

Affectation des adresses

La figure ciaprès montre la correspondance entre voie et adresse.



x = adresse de début du module

Figure 8-22 Affectation des adresses pour SM 326; DI 8 x NAMUR

Vue de face

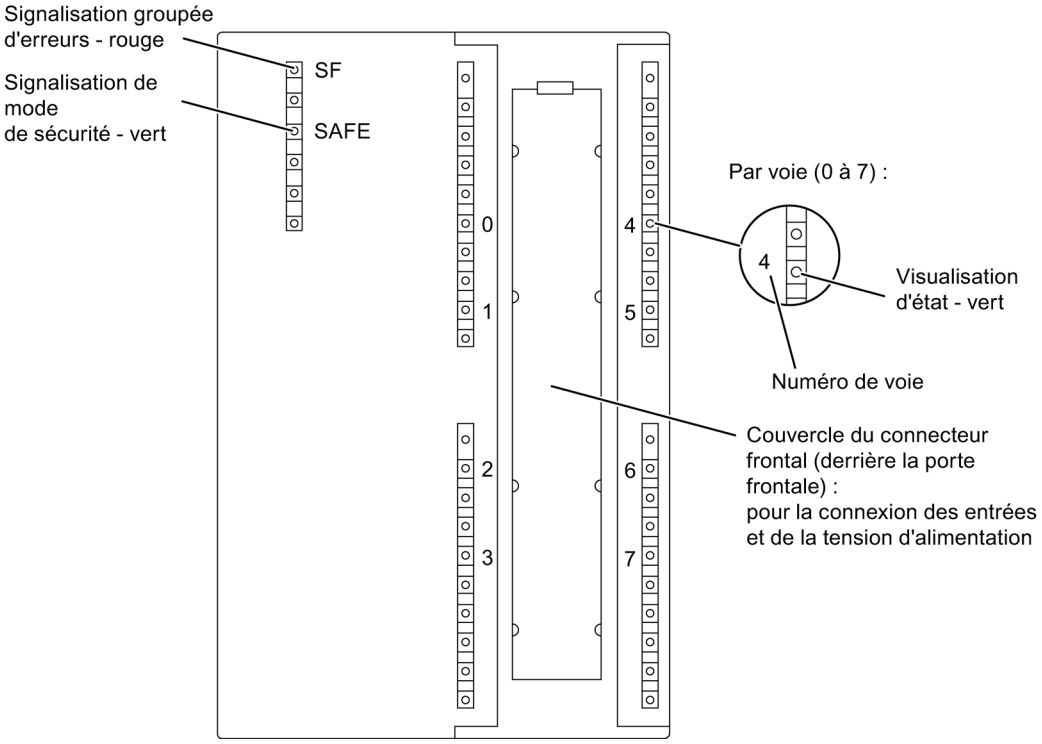
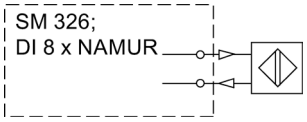


Figure 8-23 Vue de face du SM 326; DI 8 x NAMUR

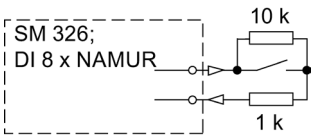
Capteurs raccordables

La figure suivante montre les capteurs possibles et leur raccordement au SM 326; DI 8 x NAMUR.



Capteur Namur avec surveillance de

- Rupture de fil
- Court-circuit



Contact connecté avec surveillance de

- Rupture de fil
- Court-circuit

  (résistances raccordées directement au contact)

Schéma de branchement et de principe

La figure suivante représente le schéma de branchement et de principe du SM 326; DI 8 x NAMUR.

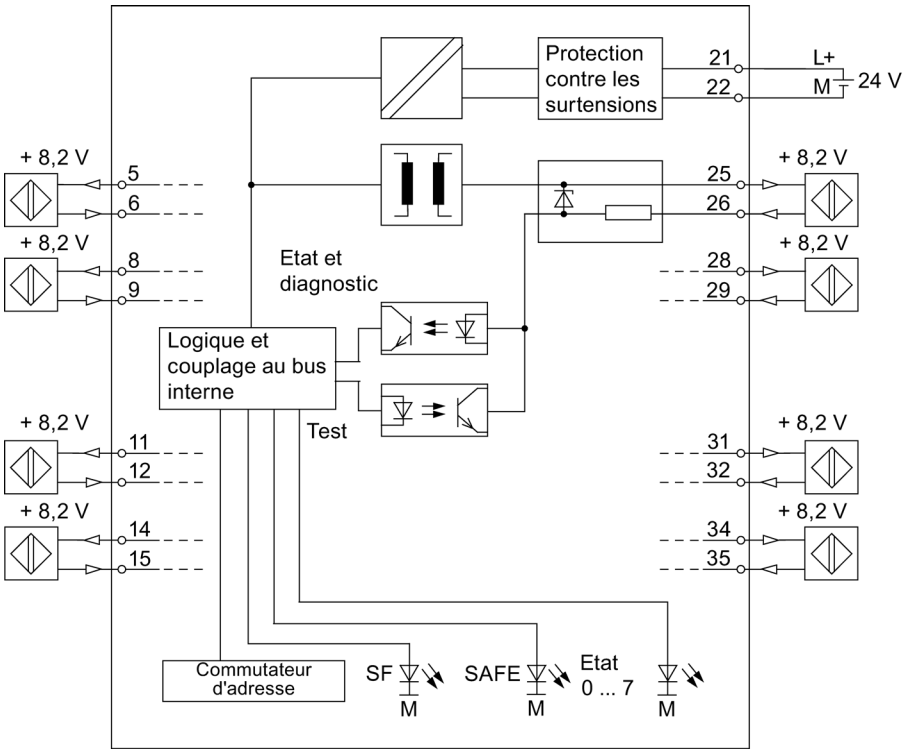


Figure 8-24 Schéma de branchement et de principe du SM 326; DI 8 x NAMUR

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les entrées de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies.

Dans le cas de l'exploitation 1oo2 (1de2) des capteurs, le nombre de voies est divisé par deux.

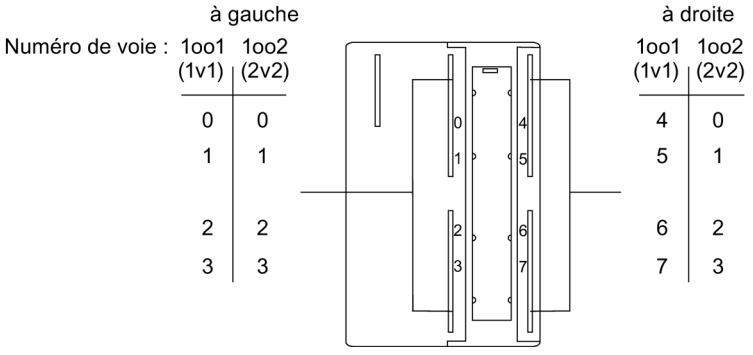


Figure 8-25 Numéros de voie pour SM 326; DI 8 x NAMUR

8.4.2 Particularités du câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR dans les environnements à atmosphère explosible [ID: 431639435]

Compartiment de filerie pour SM 326; DI 8 x NAMUR dans des environnements à atmosphère explosible

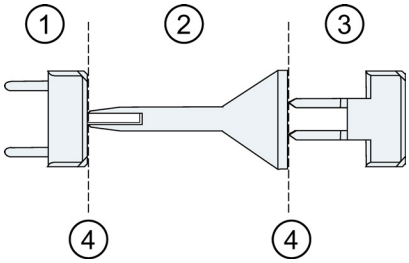
Veuillez tenir compte de la remarque suivante en cas d'utilisation du SM 326; DI 8 x NAMUR dans des environnements à atmosphère explosible :

Remarque

Pour le module d'entrées TOR SM 326; DI 8 x NAMUR, l'amenée de L+ / M doit être effectuée via un compartiment de filerie pour respecter les distances d'isolement et lignes de fuite dans des environnements à atmosphère explosible.

Compartiment de filerie

Nº de référence "Module standard" 6ES7393-4AA10-0AA0 ; 5 pièces

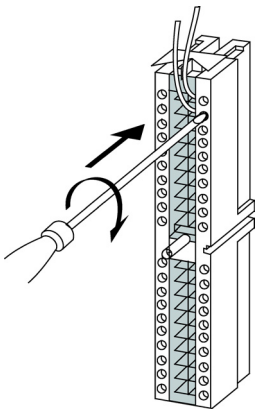
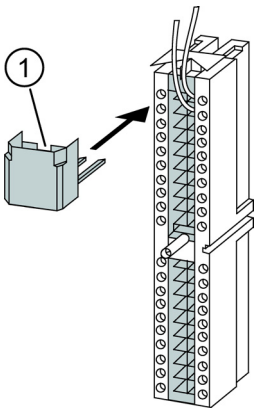


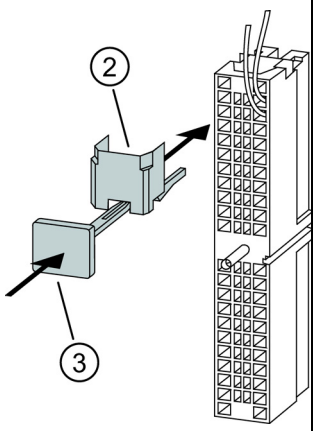
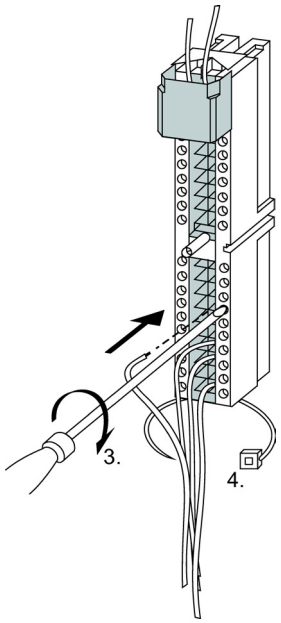
① Compartiment de filerie pour bornes à vis
② Coin de montage pour bornes à ressort
③ Compartiment de filerie pour bornes à ressort
④ Traits de séparation (points de rupture) :
rompre les trois éléments à ce niveau

Figure 8-26 Compartiment de filerie pour SM 326; DI 8 x NAMUR

Câblage du connecteur frontal pour SM 326; DI 8 x NAMUR dans des environnements à atmosphère explosible

Procéder comme suit pour câbler le connecteur frontal à 40 contacts :

Etape	Graphique	Description
1.		Fixer les câbles d'alimentation dans les bornes 21 (L+) et 22 (M) et les faire sortir par le haut.
2. a		Insérer le compartiment de filerie dans les bornes (3 et 23) du connecteur frontal. **Bornes à vis :** Serrer ensuite les vis des bornes 3 et 23. ① Compartiment de filerie bornes à vis

Etape	Graphique	Description
2. b		**Bornes à ressort :** Utiliser le coin de montage joint à la place du tournevis pour monter le compartiment de filerie. ② Compartiment de filerie bornes à ressort ③ Coin de montage pour bornes à ressort
3. **4.**		Procéder au câblage des câbles du processus et les faire sortir vers le bas. Ne pas oublier de placer l'arrêt de traction joint pour les faisceaux de câbles.

Résultat : on garantit ainsi la séparation de sécurité de la liaison du compartiment de filerie avec le connecteur frontal et remplit les exigences de sécurité de la protection contre les explosions.

Longueur de fil minimale pour le SM 326; DI 8 x NAMUR dans des environnements à atmosphère explosible

⚠ ATTENTION

Il faut assurer une **longueur de fil minimale de 50 mm** entre les bornes sous très basse tension fonctionnelle de sécurité et les bornes à sécurité intrinsèque du SM 326; DI 8 x NAMUR. Dans le connecteur frontal, cela est réalisé par la mise en place du compartiment de filerie.

Il peut également arriver que la longueur de fil minimale ne soit pas respectée entre des modules, par exemple en cas d'utilisation mixte de modules Ex et de modules standard, quand la longueur de fil minimale entre les pièces conductrices des modules Ex et standard est < 50 mm.

Dans ce cas, vous pouvez procéder comme suit pour respecter la longueur de fil entre modules :

- Toujours enficher le SM 326; DI 8 x NAMUR sur le dernier emplacement de module (complètement à droite) sur le profilé support du S7-300/ET 200M ; la longueur de fil par rapport au module voisin de gauche est alors automatiquement respectée grâce à la largeur de module du SM 326; DI 8 x NAMUR.
- Si cela n'est pas possible, placer le module de réservation DM 370 entre les modules Ex et standard concernés.
- En cas d'utilisation des modules de bus du bus interne actif, vous pouvez également utiliser la barrette de séparation Ex.

⚠ ATTENTION

Lors du câblage, vous devez veiller à une séparation stricte des câbles à sécurité intrinsèque de ceux qui ne le sont pas. Ils doivent être conduits dans des goulottes séparées.

Informations complémentaires sur les environnements à atmosphère explosible

Veuillez consulter le manuel de référence *Systèmes d'automatisation S7-300, M7-300, ET 200M, Modules de périphérie antidéflagrants* pour vous informer sur l'utilisation du DM 370 et de la barrette de séparation Ex ainsi que sur la séparation des câbles à sécurité intrinsèque ou non.

8.4.3 Applications du SM 326; DI 8 x NAMUR [ID: 56062308491]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes expliquent, pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres configurer dans *STEP 7* avec le logiciel optionnel S7 *Distributed Safety* ou *S7 F Systems*.

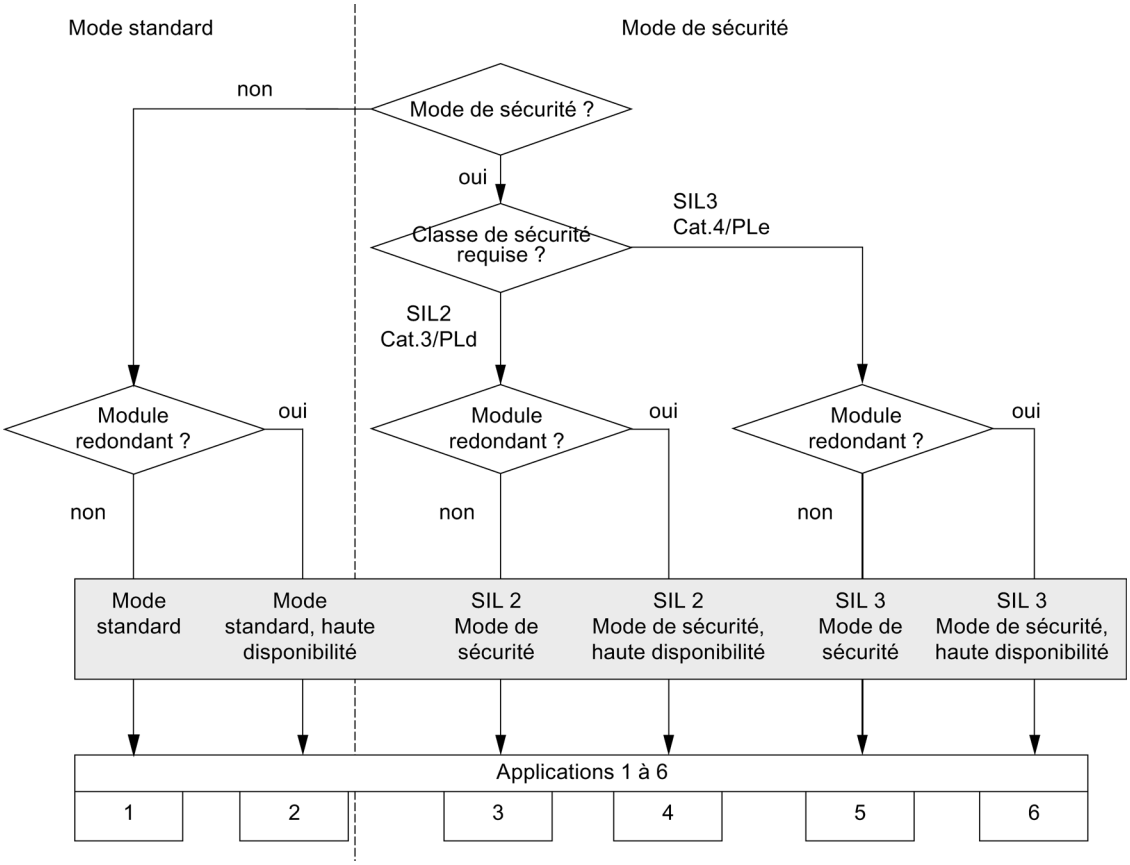


Figure 8-27 Choix d'une application - SM 326; DI 8 x NAMUR

ATTENTION

La classe de sécurité atteignable dépend de la qualité du capteur et de l'importance de l'intervalle de test selon la norme CEI 61508:2000. Si la qualité du capteur est inférieure à celle requise par la classe de sécurité, le capteur doit être configuré de manière redondante et être raccordé avec deux voies.

8.4.4 Application 1 : mode standard et application 3 : mode de sécurité SIL 2 (catégorie 3) [ID: 431644811]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; DI 8 x NAMUR pour

- l'application 1 : mode standard et
- l'application 3 : Mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR (Page 136)".

Schéma de câblage pour les applications 1 et 3

Pour chaque signal du processus, un capteur monovoie est connecté sur une voie (exploitation 1oo1 (1de1)) au module TOR. L'alimentation des capteurs Vs est délivrée par le module TOR.

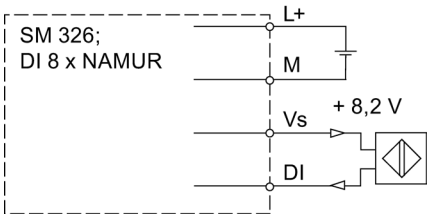


Figure 8-28 Schéma de câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR pour les applications 1 et 3

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour les applications 1 et 3

Tableau 8- 10 Paramètres du SM 326; DI 8 x NAMUR pour les applications 1 et 3

Paramètre	Plage de valeurs en		Type	Domaine d'application
	Mode de sécurité	Mode standard		
Onglet "Entrées"				
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	activée/désactivée	statique	module
Mode de sécurité	activé	désactivé	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	—	statique	module
Exploitation du capteur	Exploitation 1oo1 (1de1)	—	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	activé/désactivé	statique	voie
Onglet "Redondance"				
Redondance	aucune	—	statique	Module

8.4.5 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité et application 4 : mode de sécurité SIL 2 (catégorie 3) avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431655563]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; DI 8 x NAMUR pour

- l'application 2 : mode standard avec haute disponibilité et
- l'application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR (Page 136)".

Schéma de câblage pour les applications 2 et 4

Pour chaque signal du processus, deux capteurs redondants monovoie sont respectivement connectés sur une voie (exploitation 1oo1 (1de1)) aux deux modules TOR. L'alimentation des capteurs Vs est délivrée par le module TOR correspondant.

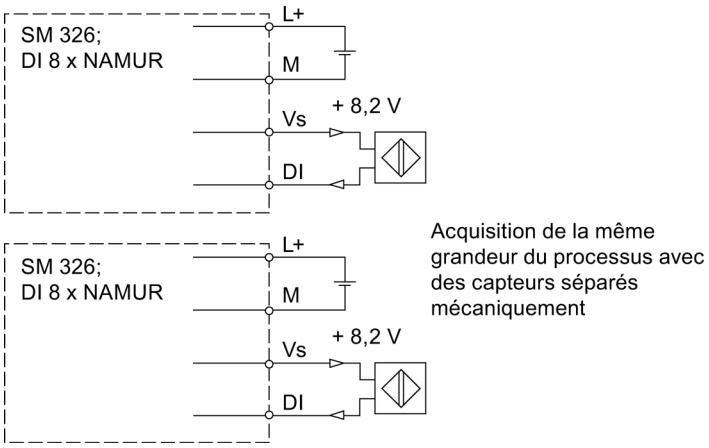


Figure 8-29 Schéma de câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR pour les applications 2 et 4

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour les applications 2 et 4

Tableau 8- 11 Paramètres du SM 326; DI 8 x NAMUR pour les applications 2 et 4

Paramètre	Plage de valeurs en		Type	Domaine d'application
	Mode de sécurité	Mode standard		
Onglet "Entrées"				
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	activée/désactivée	statique	Module
Mode de sécurité	activé	désactivé	statique	module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	—	statique	Module
Exploitation du capteur	Exploitation 1oo1 (1de1)	—	statique	module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	activé/désactivé	statique	voie
Onglet "Redondance"				
Redondance	2 modules	— *	statique	module
Module redondant	(sélection d'un autre module présent du même type)	—	statique	paire de modules redondants
Temps de discordance	10 à 30000 ms	—	statique	paire de modules redondants
* En mode standard, une configuration avec modules redondants aboutit à la présence de deux valeurs TOR qui doivent être exploitées dans le programme utilisateur standard.				

8.4.6 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 431647499]

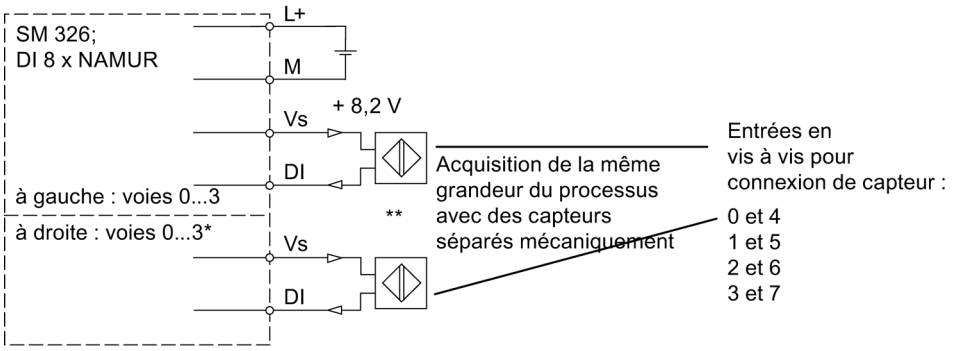
Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du module SM 326; DI 8 x NAMUR pour l'application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR (Page 136)".

Schéma de câblage pour l'application 5

Pour chaque signal du processus, deux capteurs monovoie sont connectés sur 2 voies (exploitation 1oo2 (1de2)) à respectivement deux *entrées en vis à vis* du module TOR. L'alimentation des capteurs Vs est délivrée par le module TOR. Les voies de gauche du module délivrent les signaux utiles. Cela signifie que si aucune erreur n'est détectée, ces signaux sont disponibles dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F.



* Les voies de gauche délivrent les signaux utiles
** Autre possibilité : les contacts des capteurs peuvent être couplés mécaniquement

Figure 8-30 Schéma de câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR pour l'application 5

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 5

Tableau 8- 12 Paramètres du SM 326; DI 8 x NAMUR pour l'application 5

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées"			
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Mode de sécurité	activé	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	statique	Module
Exploitation du capteur	Exploitation 1oo2 (1de2)	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	statique	voie
Temps de discordance	10 à 30000 ms	statique	voie
Onglet "Redondance"			
Redondance	aucune	statique	module

8.4.7 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431650187]

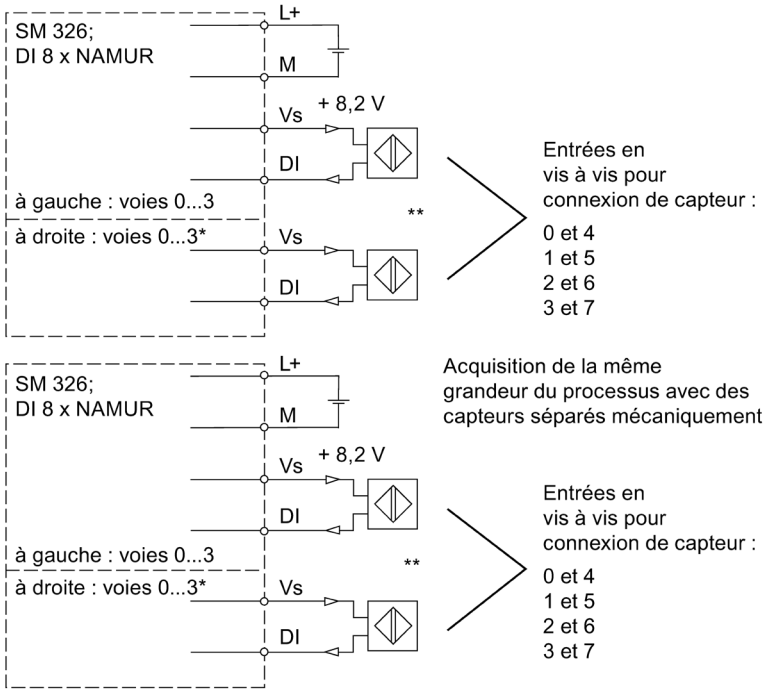
Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du module SM 326; DI 8 x NAMUR pour l'application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR (Page 136)".

Schéma de câblage pour l'application 6

Pour chaque signal du processus, quatre capteurs redondants monovoie sont connectés sur 2 voies (exploitation 1oo2 (1de2)) aux deux modules TOR. Les contacts de chaque capteur sont respectivement menés à deux *entrées en vis à vis* du même module TOR. L'alimentation des capteurs Vs est délivrée par le module TOR correspondant. Les voies de gauche du module délivrent les signaux utiles. Cela signifie que si aucune erreur n'est détectée, ces signaux sont disponibles dans la zone de périphérie pour entrées dans la CPU F.



* Les voies de gauche délivrent les signaux utiles
** Autre possibilité : les contacts des capteurs peuvent être couplés mécaniquement

Figure 8-31 Schéma de câblage du SM 326; DI 8 x NAMUR pour l'application 6

⚠ ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 6

Tableau 8- 13 Paramètres du SM 326; DI 8 x NAMUR pour l'application 6

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées"			
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Mode de sécurité	activé	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	statique	Module
Exploitation du capteur	Exploitation 1oo2 (1de2)	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	statique	voie
Temps de discordance	10 à 30000 ms	statique	voie
Onglet "Redondance"			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	(sélection d'un autre module présent du même type)	statique	paire de modules redondants
Temps de discordance	10 à 30000 ms	statique	paire de modules redondants

8.4.8 Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR [ID: 431658251]

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module. Certains messages de diagnostic n'apparaissent que dans des applications particulières.

Tableau 8- 14 Messages de diagnostic du SM 326; DI 8 x NAMUR

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Rupture de fil ou erreur interne de l'alimentation des capteurs	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	voie	oui
Court-circuit du câble du capteur sur le câble d'alimentation du capteur			
Erreur interne dans le circuit de lecture/test ou alimentation des capteurs défectueuse			non
Erreur de discordance (exploitation 1oo2 (1de2))	**5, 6**	voie	oui
Absence de tension auxiliaire externe	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	module	non
Module non paramétré			
Mauvais paramètres sur module			
Communication perturbée			
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module			
Timeout (chien de garde)			
Défaut en EPROM Défaut en RAM			
Défaillance du processeur			
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)			
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	**3, 4, 5, 6**	module	
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité			
Erreur de trame de télégramme	**1, 2**	module	

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic du SM 326, DI 8 x NAMUR, ainsi que les solutions correspondantes.

Tableau 8- 15 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 326; DI 8 x NAMUR

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Rupture de fil ou erreur interne de l'alimentation des capteurs	Coupure de la ligne entre module et capteur NAMUR	Etablir la liaison
	Si les capteurs sont des contacts : la résistance série de 10 kΩ directement au-dessus du contact manque ou est coupée	Ajouter une résistance série de 10 kΩ directement au-dessus du contact
	Voie non connectée (en l'air)	Désactiver "Diagnostic groupé" pour la voie par paramétrage.
	Erreur interne de l'alimentation des capteurs	Remplacer le module
Court-circuit du câble du capteur sur le câble d'alimentation du capteur	Court-circuit entre les deux câbles du capteur	Supprimer le court-circuit
Erreur de discordance (Exploitation 1oo2 (2de2))	Signal du processus erroné Capteur NAMUR défectueux	Vérifier le signal du processus et le cas échéant remplacer le capteur NAMUR
	Court-circuit entre le câble de capteur non connecté (contact ouvert) et le câble d'alimentation du capteur	Supprimer le court-circuit
	Rupture de fil du câble de capteur connecté (contact fermé) ou du câble d'alimentation du capteur	Supprimer la rupture de fil
	Temps de discordance paramétré trop faible	Vérifier le paramétrage du temps de discordance
Absence de tension auxiliaire externe	Tension d'alimentation du module L+ coupée	Appliquer la tension L+
Module non paramétré	Aucun paramètre n'a été transféré sur le module	Reparamétrer le module
Mauvais paramètres sur module	Transfert de paramètres incorrects sur le module	Reparamétrer le module
	Le paramétrage de l'adresse logique de module dans *STEP 7* ne correspond pas au réglage du commutateur d'adresse sur le module.	Corriger le réglage d'adresse et reparamétrer le module

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Communication perturbée	Perturbation de la communication entre CPU et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison PROFIBUS Supprimer les perturbations
	Le temps de surveillance pour télégramme de données a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	CPU passée à l'état STOP	Lire le tampon de diagnostic
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	Erreur interne de la tension d'alimentation L+	Remplacer le module
Timeout (chien de garde)	Surcharge par requêtes de diagnostic (SFC)	Réduire les requêtes de diagnostic
	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	Module défectueux	Remplacer le module
Défaut en EPROM Défaut en RAM	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations et couper/rétablir la tension d'alimentation
	Module défectueux	Remplacer le module
Erreur interne dans le circuit de lecture/test ou alimentation des capteurs défectueuse	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance du processeur	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	Module défectueux	Remplacer le module
	Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)	Erreur lors du reparamétrage dynamique	Vérifier le paramétrage dans le programme utilisateur Consulter éventuellement le service client SIMATIC
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes ou d'erreurs lors de la surveillance des signes de vie, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations
Dépassement du temps de surveillance pour le télégramme de sécurité	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Démarrage du module de signaux de sécurité	—
Erreur de trame de télégramme	Ecriture d'un signe de vie et/ou d'une valeur de contrôle dans le télégramme de données	Chercher la valeur "0" pour le signe de vie et la valeur de contrôle dans le télégramme de données

8.4.9 Caractéristiques techniques - SM 326; DI 8 x NAMUR [ID: 8680510987]

Présentation

Caractéristiques techniques		
Dimensions et poids		
Dimensions l x h x p (mm)	80 x 125 x 120	
Poids	env. 482 g	
Caractéristiques spécifiques au module		
Nombre d'entrées		
• à 1 voie	8	
• à 2 voies	4	
Plage d'adresses occupée		
• dans la zone de périphérie pour entrées	6 octets	
• dans la zone de périphérie pour sorties	4 octets	
Longueur de câble		
• blindé	max. 200 m	
• non blindé	max. 100 m	
Connecteur frontal	40 contacts	
Mode de protection contre atmosphère explosible	II 3 (2) G Ex nA [ib] IIC T4 selon EN 60079-11, EN 60079-0, EN 60079-15	
Numéro de contrôle KEMA	99 ATEX 2671 X	
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité	à 1 voie	à 2 voies
• selon CEI 61508:2000	SIL 2	SIL 3
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	Cat. 3/PLd	Cat. 4/PLe
Grandeurs caractéristiques de sécurité	SIL 2	SIL 3
• low demand mode (average probability of failure on demand)	< 1,00E-04	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour)	< 1,00E-08	< 1,00E-09

Caractéristiques techniques	
Tensions, courants, potentiels	
Tension nominale d'alimentation de l'électronique et des capteurs L +	24 V c.c.
• Protection contre les inversions de polarité	oui
• maintien en cas de panne de courant	5 ms
Nombre d'entrées activables simultanément	
• montage horizontal jusqu'à 60 °C	8
• montage vertical jusqu'à 40 °C	8
Séparation de potentiel	
• entre les voies et le bus interne	oui
• entre les voies et l'alimentation de l'électronique	oui
• entre les voies	oui
Différence de potentiel admissible	
• entre différents circuits [Ex]	60 V CC 30 V CA
• entre différents circuits [sauf Ex]	75 V CC 60 V CA
Tension d'essai d'isolement	
• Voies entre le bus interne et la tension d'alimentation L+	1500 V c.a.
• Tension de charge L+ par rapport au bus interne	500 V c.c. ou 350 V c.a.
• Voies entre elles	1500 V c.a.
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 90 mA
• de la tension d'alimentation de la charge L+ (sans capteur)	max. 160 mA
Puissance dissipée par le module	typ. 4,5 W
Etat, alarmes, diagnostic	
Signalisation d'état	LED verte pour chaque voie
Alarmes • Alarme de diagnostic	 Paramétrable
Fonctions de diagnostic • Signalisation d'erreurs groupées • signalisation de fonctionnement de sécurité • Lecture des informations de diagnostic	Paramétrable LED (SF) rouge LED (SAFE) verte possible

Caractéristiques techniques			
Sorties d'alimentation de capteurs			
Nombre de sorties		8	
Tension de sortie		8,2 V c.c.	
Protection contre les courts-circuits		oui, électronique	
Prescriptions de sécurité (voir la description de conformité en annexe)			
Valeurs maximales des circuits électriques d'entrée (par voie)			
• U_0	(tension à vide de sortie)	max. 10 V	
• I_0	(courant de court-circuit)	max. 13,9 mA	
• P_0	(puissance de la charge)	33,1 mW maxi	
• L_0	(induction externe admissible)	80 mH maxi	
• C_0	(capacité externe admissible)	3 µF maxi	
• U_m	(tension d'erreur)	60 V CC maxi 30 V CA maxi	
• T_a	(température ambiante admissible)	max. 60 °C	
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur			
Capteur		selon DIN 19234 ou NAMUR	
Courant d'entrée			
• pour signal "0"		0,35 à 1,2 mA	
• pour signal "1"		2,1 à 7 mA	
Temps, fréquence			
Temps de traitement interne (sans retard des entrées) pour		typ.	maxi
• Mode standard		55 ms	60 ms
• Mode de sécurité		55 ms	60 ms
Retard des entrées			
si "0" vers "1"		1,2 à 3 ms	
si "1" vers "0"		1,2 à 3 ms	
Temps d'acquittement			
• en mode de sécurité		68 ms maxi	
Durée minimale du signal du capteur		38 ms mini	

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'est pas tenu compte des conditions annexes. Une longueur de câble plus grande est possible pour ce SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

8.5 SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

8.5.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 431666059]

Numéro de référence

6ES7326-2BF41-0AB0

Propriétés

Le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM dispose des propriétés suivantes :

- 8 sorties, séparation galvanique par groupes de 4
- Commutation P-M (source de courant/consommateur de courant)
- Courant de sortie 2 A
- Tension nominale de charge 24 V c.c.
- Convient aux électrovannes, contacteurs à courant continu et lampes de signalisation
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation du mode de sécurité (SAFE)
- Visualisation d'état par voie (DEL verte)
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Utilisable en mode de sécurité
- SIL3/Cat.4/PLe possible sans module de séparation
- Attribution d'adresse PROFIsafe simplifiée
- Données d'identification I&M
- Utilisable avec PROFINET IO
- Acquittement possible après creux de tension
- Longueurs de câble plus importantes possibles

Remarque

Les grandeurs caractéristiques de sécurité mentionnées dans les caractéristiques techniques s'appliquent pour un intervalle de test de 10 ans et un rythme de réparation toutes les 100 heures.

Remarque

Vous pouvez utiliser le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM de manière centralisée avec toutes les CPU F dans le S7-300, toutefois avec :

- la CPU 315F-2 DP : seulement à partir du numéro de référence 6ES7315-6FF01-0AB0, version de firmware V2.0.9, et
- la CPU 317F-2 DP : seulement à partir du numéro de référence 6ES7317-6FF00-0AB0, version de firmware V2.1.4

Affectation des adresses

La figure ciaprès montre la correspondance entre voie et adresse.

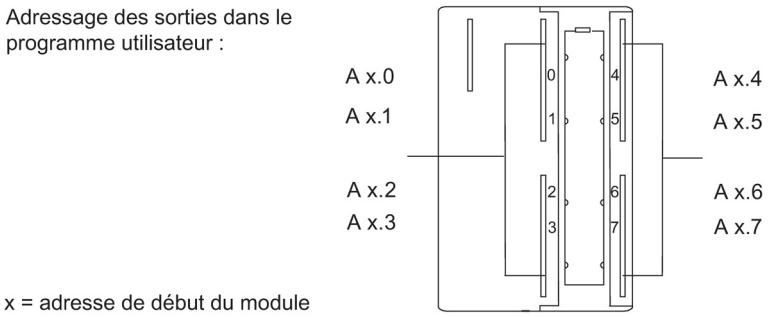


Figure 8-32 Affectation des adresses pour SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

Vue de face

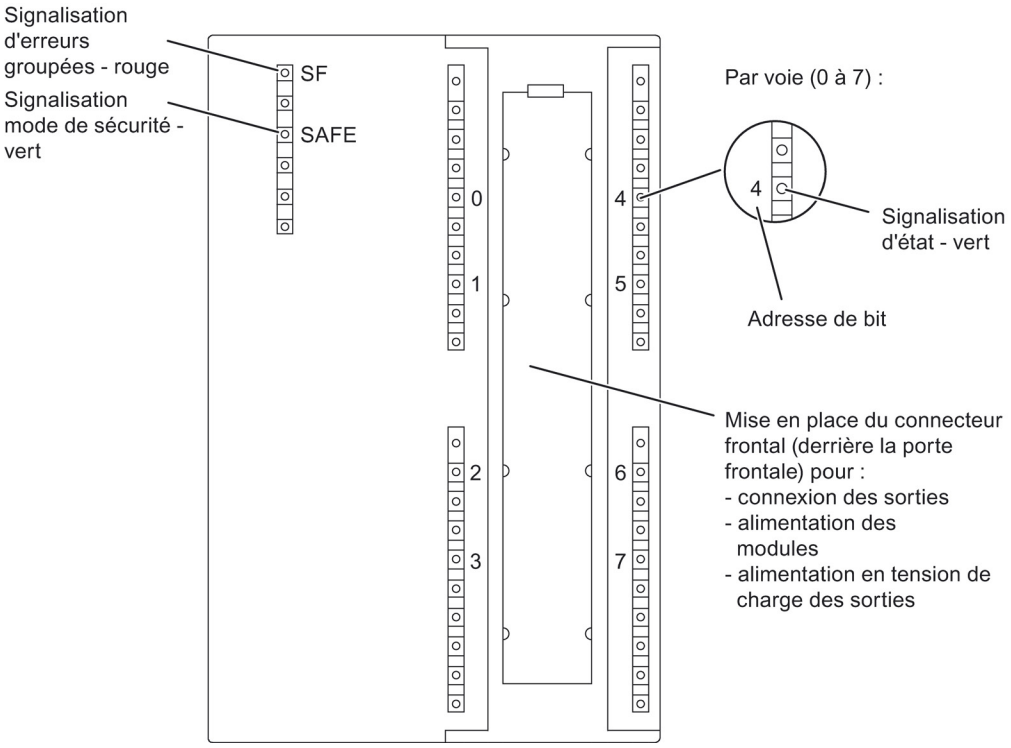


Figure 8-33 Vue de face du SM 326; DO 8 x DC 24V /2A PM avec alarme de diagnostic

Schéma de branchement et de principe

La figure suivante représente le schéma de branchement et de principe du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM.

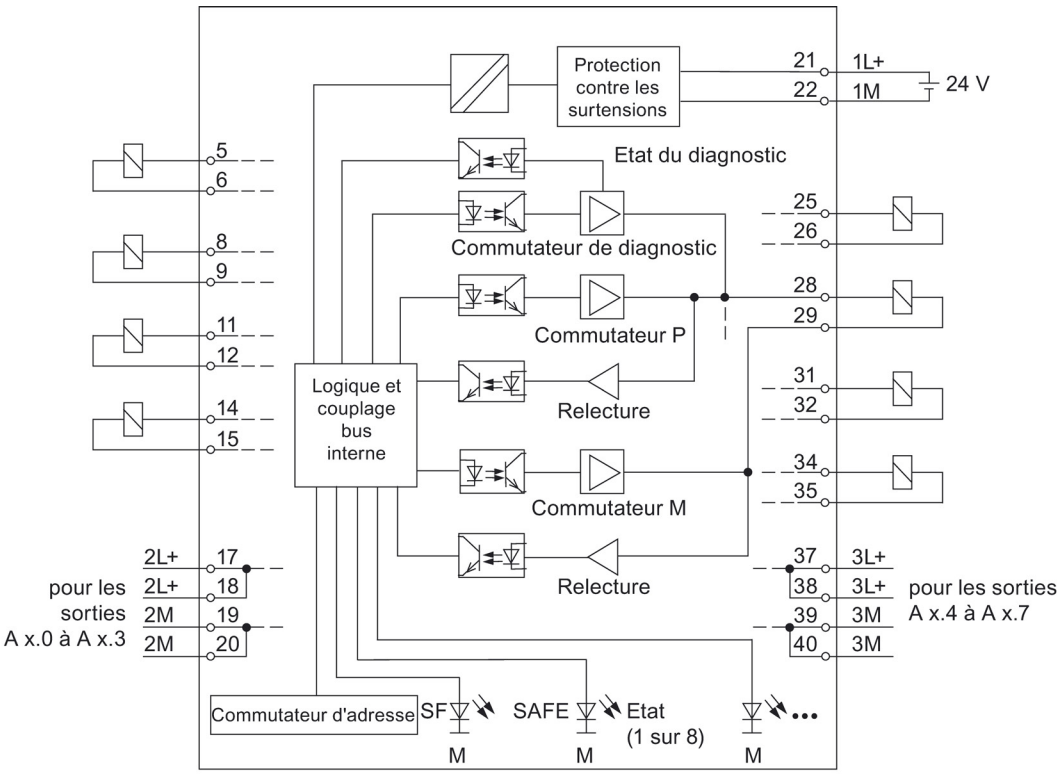


Figure 8-34 Schéma de branchement et de principe du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les sorties de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies.

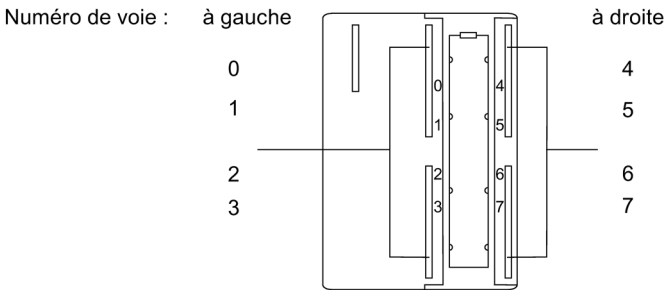


Figure 8-35 Numéros de voie pour SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

8.5.2 Applications du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM [ID: 431668747]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes expliquent, pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres configurer dans *STEP 7* avec le logiciel optionnel *S7 Distributed Safety* ou *S7 F Systems*.

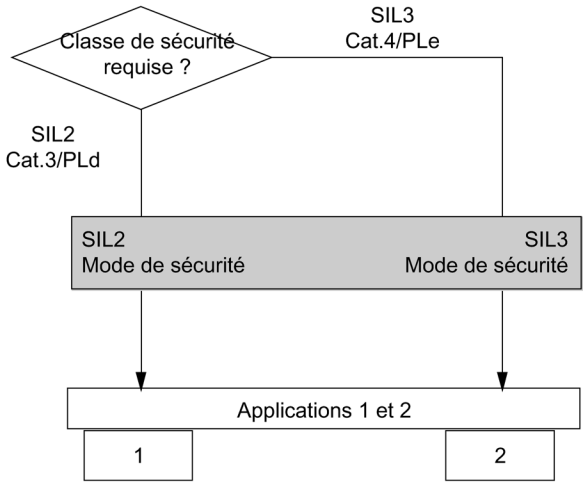


Figure 8-36 Choix d'une application - SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

8.5.3 Application 1 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd et application 2 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 431671435]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM pour :

- Application 1 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd
- Application 2 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM (Page 151)".

Schéma de câblage pour les applications 1 et 2

Les 8 sorties TOR de sécurité sont chacune composées d'un commutateur P (source de courant) DOx P et d'un commutateur M (consommateur de courant) DOx M. Vous raccordez la charge entre le commutateur P et le commutateur M.

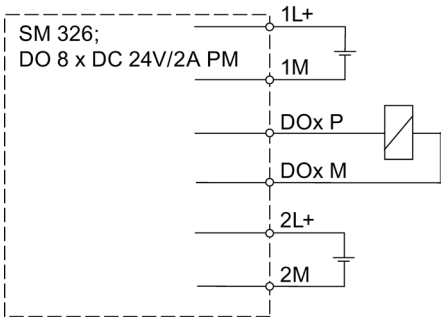


Figure 8-37 Schéma de câblage du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM pour les applications 1 et 2

Raccordement de 2 relais à 1 sortie TOR

Vous pouvez connecter 2 relais à une sortie TOR de sécurité. Veuillez tenir compte des conditions suivantes :

- Les bornes L+ et M des relais doivent être raccordées aux bornes L+ et M du module (le même potentiel de référence est requis).
- Les contacts de travail des deux relais doivent être branchés en série.

Les relais peuvent être connectés sur chacune des 8 sorties TOR. Un exemple de connexion d'une sortie est illustré dans la figure suivante. Ce montage vous permet d'atteindre la classe SIL3/Cat.4/PLe.

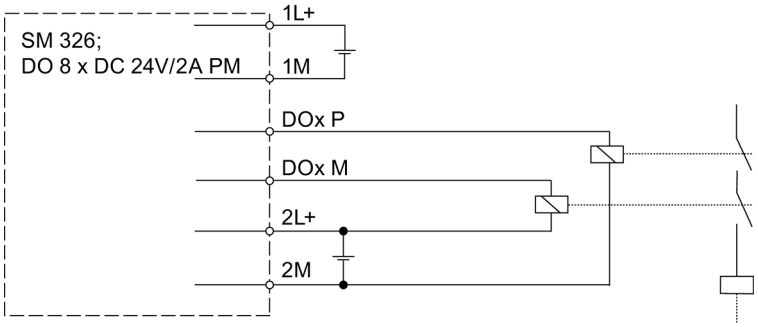


Figure 8-38 Schéma de câblage de 2 relais sur une sortie TOR du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

⚠ATTENTION

Pour éviter les court-circuits entre les commutateurs P et M d'une sortie TOR de sécurité, vous devez poser les câbles de connexion des relais aux commutateurs P et M de sorte à prévenir tout risque de court-circuit (par exemple câbles à gaines séparées ou placés dans des goulottes séparées).

⚠ATTENTION

Lors du raccordement de 2 relais à une sortie TOR, les erreurs "Rupture de fil" et "Surcharge" sont uniquement détectées au niveau du commutateur P de la sortie (pas au niveau du commutateur M).

En cas de court-circuit transversal entre les commutateurs P et M de la sortie, l'actionneur commandé n'est plus désactivé.

Remarque

Le SM 236; DO 8 x DC 24V/2A PM exécute un test de motif binaire environ toutes les 15 minutes. Le module génère pour cela une impulsion de 4 ms max. Ce test est décalé dans le temps pour les commutateurs P et M, évitant ainsi l'activation de l'actionneur. Mais cette impulsion peut exciter le relais associé, ce qui peut se traduire par une réduction de la durée de vie du relais.

Nous vous recommandons donc le schéma de câblage décrit ci-après.

Eviter/maîtriser les court-circuits entre les commutateurs P et M

Pour maîtriser les court-circuits entre les commutateurs P et M d'une sortie TOR de sécurité, nous vous recommandons la variante de câblage suivante :

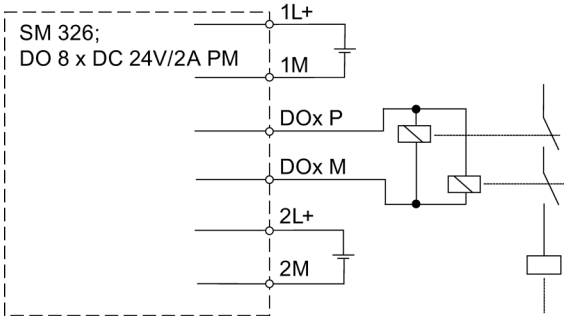


Figure 8-39 Schéma de câblage de 2 relais sur une sortie TOR du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM – maîtrise des courts-circuits transversaux

Remarque

L'erreur "Rupture de fil" n'est détectée que sur le commutateur P ou M de la sortie quand les deux relais sont déconnectés de P ou M.

Paramètres configurables pour les applications 1 et 2

Tableau 8- 16 Paramètres du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM pour les applications 1 et 2

Paramètre	Plage de valeurs	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Paramètres F :			
Temps de surveillance F	10 à 10000 ms	statique	module
Paramètres du module :			
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	module
Pour des voies ou paires de voies individuelles :			
Activée	activée/désactivée	statique	voie
Diagnostic : Rupture de fil	activée/désactivée	statique	voie

8.5.4 Messages de diagnostic du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM [ID: 431676811]

Diagnostic par DEL de signalisation

Le SM F signale les erreurs au moyen de sa DEL SF (DEL d'erreurs groupées). La DEL SF s'allume dès qu'une fonction de diagnostic est déclenchée par le SM F.

La DEL SF clignote lorsqu'une erreur a disparu, mais n'a pas encore été acquittée. Elle s'éteint lorsque toutes les erreurs ont été corrigées et acquittées.

La DEL SF clignote jusqu'à ce que vous ayez acquitté la passivation après une défaillance du module.

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module.

Tableau 8- 17 Messages de diagnostic du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Rupture de fil	**1, 2**	voie	oui
DOx_P Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux			
DOx_M Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux			
DOx_P Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux			
DOx_M Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux			
Absence de tension auxiliaire externe	**1, 2**	module	non
Module non paramétré			
Mauvais paramètres sur module			
Communication perturbée			
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module			
Timeout (chien de garde)			
Défaut en EPROM Défaut en RAM			
Erreur interne dans le circuit de lecture / test ou alimentation des capteurs défectueuse			
Défaillance du processeur			
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)			
Pas de tension d'alimentation externe			
Court-circuit sur la tension de charge			
Circuit de sortie défectueux			
Surchauffe du circuit de sortie			
Tension de charge non connectée			
Tension de charge défectueuse ou non connectée			
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	**1, 2**	module	
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité			

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic du SM 326, DO 8 x DC 24V/2A PM, ainsi que les solutions correspondantes.

Tableau 8- 18 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Rupture de fil	toujours	Coupure de la ligne entre module et actionneur	Etablir la liaison
		Voie non connectée (en l'air) ou non utilisée	Désactiver "Diagnostic groupé" pour la voie par paramétrage.
Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux	toujours	Surcharge de la sortie	Supprimer la surcharge
		Courtcircuit de la sortie M sur M de l'alimentation du module	Supprimer le court-circuit, réinitialisation du module requise (couper/remettre la tension d'alimentation 1L+)
		Sous-tension de l'alimentation en tension de charge	Vérification de l'alimentation en tension de charge
		Circuit de sortie défectueux	Remplacer le module
Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux	toujours	Courtcircuit de la sortie sur L+ de l'alimentation du module	Supprimer le court-circuit Réinitialisation du module requise (couper/remettre la tension d'alimentation 1L+)
		Court-circuit entre voies portant des signaux différents	Supprimer le court-circuit Réinitialisation du module requise (couper/remettre la tension d'alimentation 1L+)
		Circuit de sortie défectueux	Remplacer le module
Court-circuit sur la charge ou circuit de sortie défectueux	toujours	Court-circuit sur la charge	Supprimer le court-circuit, réinitialisation du module requise (couper/remettre la tension d'alimentation 1L+)
Circuit de sortie défectueux	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
		Court-circuit sur la sortie	Supprimer le court-circuit, réinitialisation du module requise (couper/remettre la tension d'alimentation 1L+)
Surchauffe du	toujours	Surcharge de la sortie	Supprimer la surcharge

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
circuit de sortie		Erreur interne du circuit de sortie	Remplacer le module
Pas de tension d'alimentation externe	toujours	Tension d'alimentation du module 1L+ coupée	Appliquer la tension 1L+
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	toujours	Erreur interne de la tension d'alimentation 1L+	Remplacer le module
Module non paramétré	toujours	Aucun paramètre n'a été transféré sur le module	Reparamétrer le module
Tension de charge défectueuse ou non connectée	toujours	Tension de charge 2L+, 3L non connectée	Appliquer la tension 2L+, 3L+
		Erreur externe de la tension de charge 2L+, 3L+	Remplacer le module
		Court-circuit entre P et M	Supprimer le court-circuit
Mauvais paramètres sur module	toujours	Module erroné	Vérifier, remplacer, reparamétrer le module
Timeout (chien de garde)	toujours	Surcharge par requêtes de diagnostic (SFC)	Réduire les requêtes de diagnostic
		Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		Module défectueux	Remplacer le module
Communication perturbée	toujours	Perturbation de la communication entre CPU et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison PROFIBUS Supprimer les perturbations
		Le temps de surveillance pour télégramme de données a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
		Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		CPU passée à l'état STOP	Lire le tampon de diagnostic
Défaut en EPROM Défaut en RAM	toujours	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer la perturbation et couper/rétablir la tension d'alimentation
		Module défectueux	Remplacer le module

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Erreur interne dans le circuit de lecture/test	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance du processeur	toujours	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		Module défectueux	Remplacer le module
		Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)	toujours	Erreur lors du reparamétrage dynamique	Vérifier le paramétrage dans le programme utilisateur Consulter éventuellement le service client SIMATIC
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	toujours	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes ou d'erreurs lors de la surveillance des signes de vie, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité	toujours	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
		Démarrage du module de signaux de sécurité	—

Remarque

Notez qu'une charge inductive raccordée aux voies DO peut induire des tensions par induction d'un champ magnétique important. Cela peut entraîner l'émission du message d'erreur Court-circuit.

Solution :

Séparez les charges inductives dans l'espace ou réalisez un blindage du champ magnétique.

8.5.5 Caractéristiques techniques - SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM [ID: 8680303115]

Vue d'ensemble

Caractéristiques techniques		
Dimensions et poids		
Dimensions l x h x p (mm)	80 x 125 x 120	
Poids	env. 465 g	
Caractéristiques spécifiques au module		
Nombre de sorties	8	
Plage d'adresses occupée		
• dans la zone de périphérie pour entrées	5 octets	
• dans la zone de périphérie pour sorties	5 octets	
Longueur de câble		
• non blindé	max. 200 m	
• blindé	max. 200 m	
Connecteur frontal	40 contacts	
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité		
• selon CEI 61508:2000	SIL 3	
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	Cat. 4/PLe	
Grandeurs caractéristiques de sécurité	SIL 2	SIL 3
• low demand mode (average probability of failure on demand)	< 1,00E-05	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour)	< 1,00E-09	< 1,00E-09
Tensions, courants, potentiels		
Tension nominale d'alimentation de l'électronique 1L+	24 V c.c.	
• Protection contre les inversions de polarité	oui	
Tension nominale de charge 2L/3L+	24 V c.c.	
• Protection contre les inversions de polarité	non	
Courant total des sorties par groupe		
• montage horizontal jusqu'à 40 °C jusqu'à 60 °C	 max. 7,5 A max. 5 A	
• montage vertical jusqu'à 40 °C	 max. 5 A	

Caractéristiques techniques	
Séparation de potentiel	
• entre les voies et le bus interne	oui
• entre les voies et l'alimentation de l'électronique	oui
• entre les voies par groupes de	oui 4
Différence de potentiel admissible entre des circuits électriques différents	75 V CC 60 V CA
Tension d'essai d'isolement	500 V CC / 350 V CA pour 1 min ou 600 V CC pour 1 s
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 100 mA
• de la tension d'alimentation 1L+	max. 75 mA
• sur la tension de charge 2L+/ 3L (sans charge)	max. 100 mA
Puissance dissipée par le module	typ. 12 W
Etat, alarmes, diagnostic	
Signalisation d'état	LED verte pour chaque voie
Alarmes	
• Alarme de diagnostic	Paramétrable
Fonctions de diagnostic	Paramétrable
• Signalisation d'erreurs groupées	LED rouge (SF)
• signalisation de fonctionnement de sécurité	DEL verte (SAFE)
• Lecture des informations de diagnostic	possible
Caractéristiques pour la sélection d'un actionneur	
Tension de sortie	
• pour signal "1"	min. L+ (-1,0 V)
Courant de sortie	
• pour signal "1" Valeur nominale plage admissible jusqu'à 40 °C montage horizontal plage admissible jusqu'à 40 °C montage vertical plage admissible jusqu'à 60 °C montage horizontal	2 A 7 mA à 2 A 7 mA à 1 A 7 mA à 1 A
• pour signal "0" (courant résiduel)	max. 0,5 mA
Plage de résistance de charge	
• jusqu'à 40 °C	12 Ω à 3,4 kΩ
• jusqu'à 60 °C	24 Ω à 3,4 kΩ
Charge des lampes	max. 5 W
Amorçage d'une entrée TOR	impossible

Caractéristiques techniques	
Fréquence de commutation	
• Pour une charge ohmique	max. 30 Hz
• pour charge inductive, selon CEI 60947-5-1, CC 13	max. 2 Hz
• Pour une charge de lampes	max. 10 Hz
Limitation (interne) des surtensions inductives de coupure	typ. L+ (- 33 V)
Protection contre les court-circuits de la sortie	oui, électronique
• Seuil de réaction	2,6 à 4,5 A
Exigence temporelle sur les actionneurs	L'actionneur ne doit pas réagir pour une période de désactivation < 1 ms (voir aussi le chapitre "Exigences sur les capteurs et actionneurs pour le mode de sécurité des SM F (Page 54)").
Détection de rupture de fil	
• pour signal "1"	1 s
• pour signal "0"	100 s
Temps, fréquence	
Temps de traitement interne pour mode de sécurité	4 ms min. 14 ms maxi
Temps d'acquittement en mode de sécurité	18 ms max.

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'est pas tenu compte des conditions annexes. Une longueur de câble plus grande est possible pour ce SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

8.6 SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (6ES7326-2BF01-0AB0)

8.6.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 431684619]

Numéro de référence

6ES7326-2BF01-0AB0

Propriétés

Le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A dispose des propriétés suivantes :

- 10 sorties, séparation galvanique par groupes de 5
- Courant de sortie 2 A
- Tension nominale de charge 24 V c.c.
- Convient aux électrovannes, contacteurs à courant continu et lampes de signalisation
- 2 raccordements par sortie :
  - un raccordement pour excitation sur une voie d'actionneurs (sans diode série)
  - un raccordement pour excitation redondante d'actionneurs (avec diode série)
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation du mode de sécurité (SAFE)
- Visualisation d'état par voie (DEL verte)
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Sortie de valeur de remplacement paramétrable en mode standard
- Utilisable en mode standard et en mode de sécurité

Remarque

Les grandeurs caractéristiques de sécurité mentionnées dans les caractéristiques techniques s'appliquent pour un intervalle de test de 10 ans et un délai de réparation de 100 heures.

Signaux de sortie redondants

⚠ATTENTION

La sortie à diode série peut être utilisée pour une excitation redondante d'un actionneur. L'excitation redondante peut être réalisée par 2 modules différents sans câblage externe. Les deux modules de signaux doivent avoir le même potentiel de référence M.

Remarque

Si vous utilisez les SM 326; DO 10 x DC 24V/2A de manière redondante, vous devez alimenter ces SM F avec la même tension de charge. Si cela n'est pas possible avec un même bloc d'alimentation pour des raisons de disponibilité, utilisez deux blocs d'alimentation redondants. Tenez compte du fait que les blocs d'alimentation doivent être couplés par l'intermédiaire de diodes.

Court-circuit sur L+ en cas de branchement redondant

⚠ATTENTION

Il faut éviter les courts-circuits sur L+ pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A par une pose protégée des câbles de signaux.

En cas de court-circuit sur L+ en présence d'un branchement redondant sur la sortie avec diode série, il peut arriver que la sortie correspondante ne soit pas désactivée et que l'actionneur reste activé.

Affectation des adresses

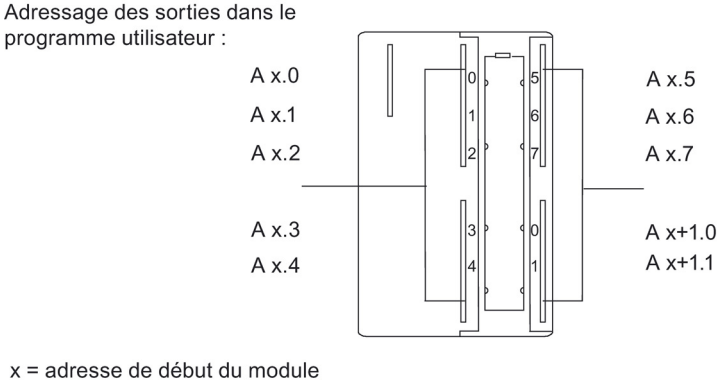


Figure 8-40 Affectation des adresses pour SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Vue de face

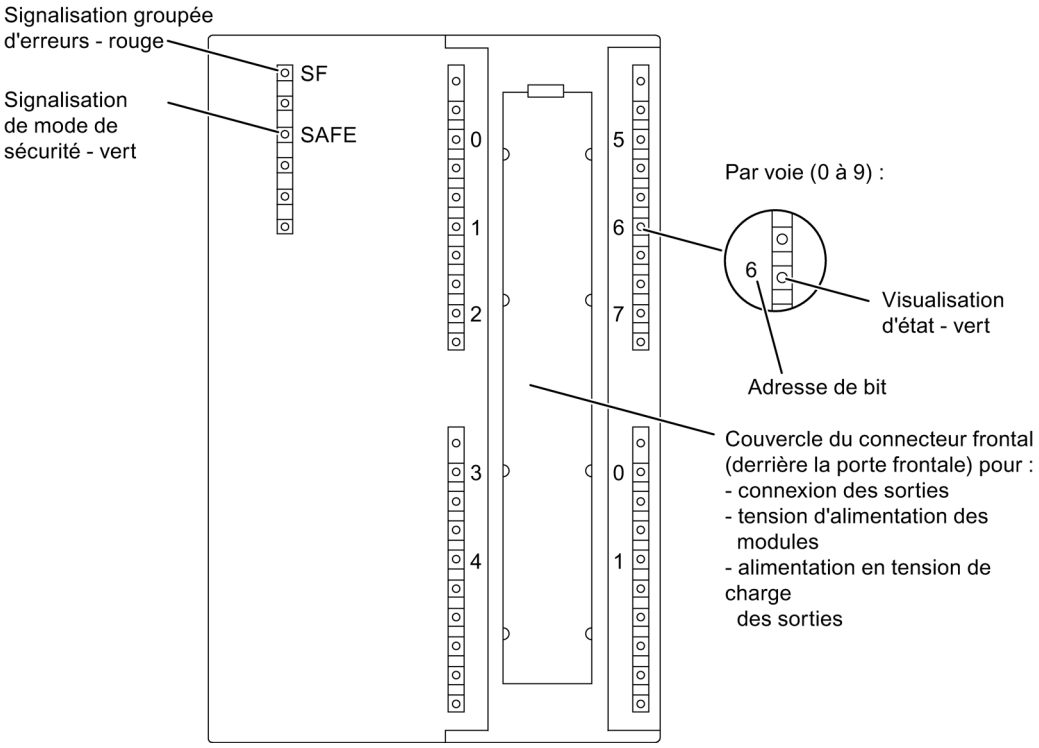


Figure 8-41 Vue de face du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Schéma de branchement et de principe

La figure suivante représente le schéma de branchement et de principe du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A.

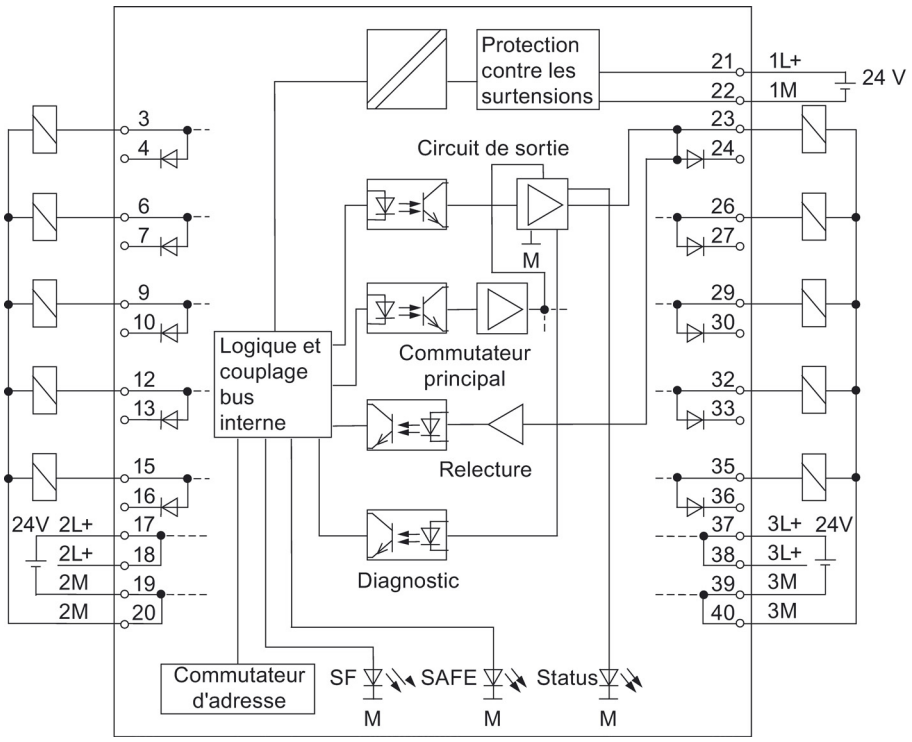


Figure 8-42 Schéma de branchement et de principe du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Les groupes de potentiel 1L+, 2L+ et 3L+ peuvent être alimentés par des blocs d'alimentation distincts, mais également par un bloc d'alimentation commun.

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les sorties de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies.

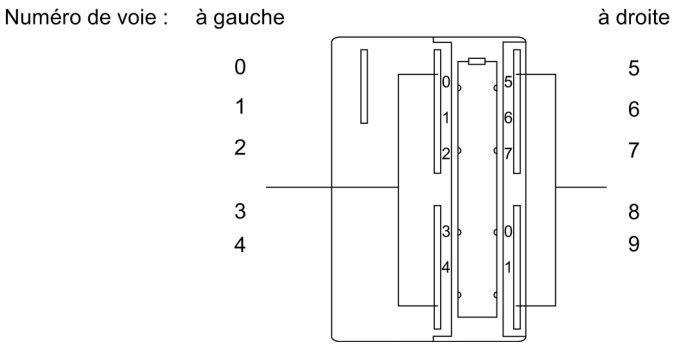


Figure 8-43 Numéros de voie pour SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

8.6.2 Applications du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A [ID: 431687307]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes expliquent, pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres configurer dans *STEP 7* avec le logiciel optionnel *S7 Distributed Safety* ou *S7 F Systems*.

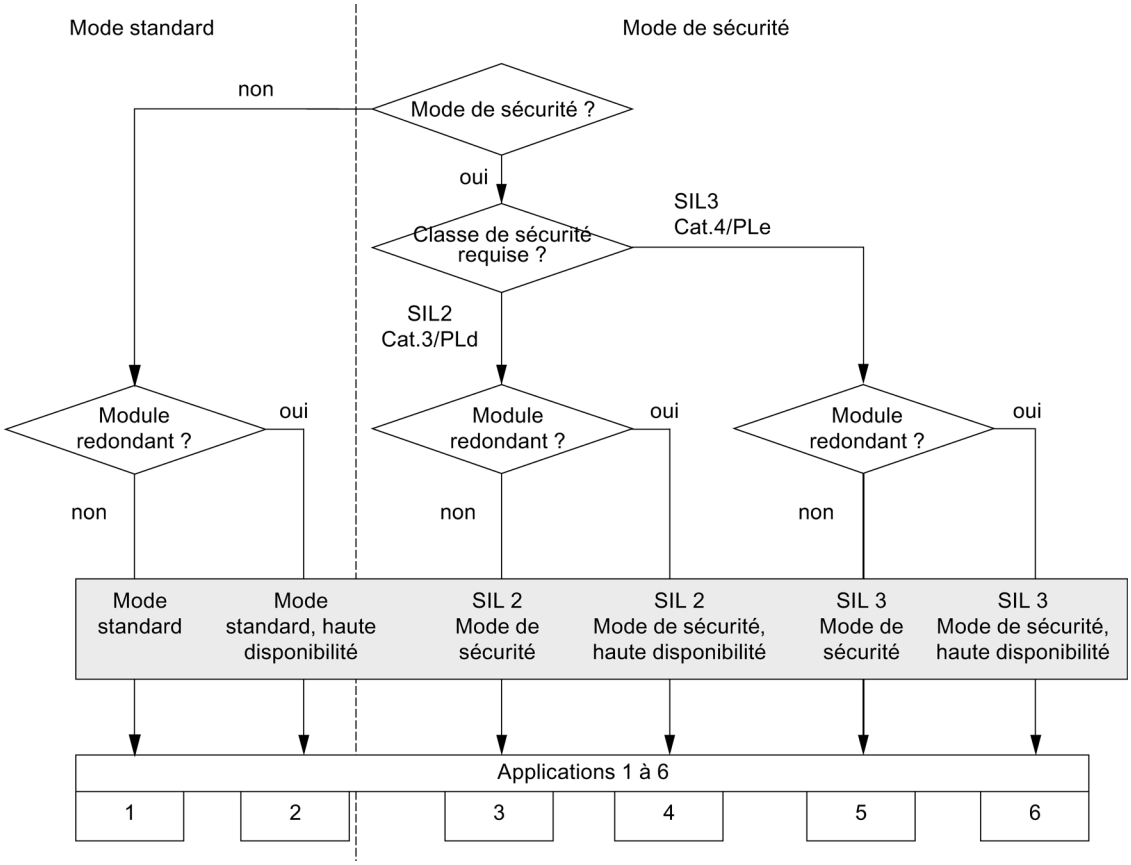


Figure 8-44 Choix d'une application - SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Eviter les périodes de désactivation en mode de sécurité

ATTENTION

Si vous utilisez des actionneurs qui réagissent trop vite (c'est-à-dire < 1 ms) lors de l'activation du signal de test "période de désactivation", vous pouvez tout de même utiliser la coordination interne de test en branchant respectivement en parallèle deux sorties en vis à vis (avec diode série). Les périodes de désactivation sont inhibées par le branchement en parallèle.

Voir aussi

Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation (Page 170)

8.6.3 Application 1 : mode standard, application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd et application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 431689995]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A pour

- Application 1 : mode standard,
- Application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd et
- Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (Page 171)".

Remarque

En cas de paramétrage avec SIL3

Le signal sur la sortie doit changer chaque jour ou plus souvent. Si ce n'est pas le cas pour le signal "0", il faut activer le test avec activation qui remplit alors cette condition.

Schéma de câblage pour les applications 1, 3 et 5

Pour chaque signal du processus, un actionneur est connecté sur une voie. L'alimentation en tension de charge est connectée sur les bornes 2L+/2M, 3L+/3M du module TOR.

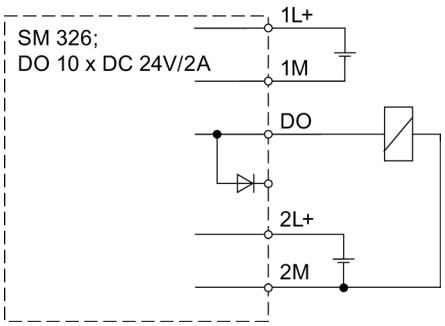


Figure 8-45 Schéma de câblage du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A pour les applications 1, 3 et 5

⚠ ATTENTION

En cas de court-circuit transversal entre 2L+ et DO, l'actionneur commandé n'est plus désactivé. Pour éviter des court-circuits transversaux entre 2L+ et DO, vous devez poser les câbles de raccordement des actionneurs entre les deux groupes de signaux (voies 0 - 4 et voies 5 - 9) de manière à prévenir tout risque de court-circuit (par exemple, en tant que câbles à gaines séparées ou dans des goulottes séparées).

Raccordement de 2 actionneurs à 1 sortie TOR

Vous pouvez connecter 2 actionneurs à une sortie TOR de sécurité. La condition suivante doit donc être remplie :

- Les bornes L+ et M des actionneurs doivent être raccordées aux bornes 2L+ et 2M du module (le même potentiel de référence est requis).

Les actionneurs peuvent être connectés sur chacune des 10 sorties TOR. Un exemple de connexion d'une sortie est illustré dans la figure suivante. Ce montage vous permet d'atteindre la classe SIL3/Cat.4/PLe.

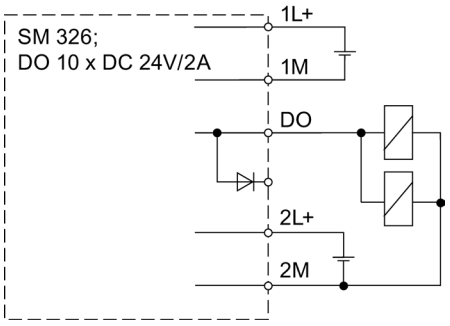


Figure 8-46 Schéma de câblage de 2 actionneurs sur une sortie TOR du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

⚠ATTENTION

En cas de court-circuit transversal entre 2L+ et DO, l'actionneur commandé n'est plus désactivé. Pour éviter des court-circuits transversaux entre 2L+ et DO, vous devez poser les câbles de raccordement des actionneurs entre les deux groupes de signaux (voies 0 - 4 et voies 5 - 9) de manière à prévenir tout risque de court-circuit (par exemple, en tant que câbles à gaines séparées ou dans des goulottes séparées).

Paramètres configurables pour les applications 1, 3 et 5

Tableau 8- 19 Paramètres du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A pour les applications 1, 3 et 5

Paramètre	Plage de valeurs		Type	Domaine d'application
	Mode de sécurité	Mode standard		
Onglet "Sorties"				
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	activée/désactivée	statique	Module
Mode	• Mode de sécurité selon SIL2 • Mode de sécurité selon SIL3	Mode standard	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	—	statique	Module
Couper test avec période d'activation de la sortie	activé/désactivé	activé/désactivé	statique	Module
Réaction à l'arrêt de la CPU	—	• Appliquer la valeur de remplacement • Conserver la dernière valeur valide	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	activé/désactivé	statique	voie
Appliquer la valeur de remplacement "1"	—	activé/désactivé	statique	Voie
Onglet "Redondance"				
Redondance	aucune	—	statique	Module

8.6.4 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité, application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité et application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431698059]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A pour

- Application 2 : mode standard avec haute disponibilité
- Application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité
- Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (Page 171)".

Remarque

En cas de paramétrage avec SIL3

Le signal sur la sortie doit changer chaque jour ou plus souvent. Si ce n'est pas le cas pour le signal "0", il faut activer le test avec activation qui remplit alors cette condition.

Schéma de câblage pour les applications 2, 4 et 6

Pour chaque signal du processus, il faut utiliser un actionneur qui est commandé de manière redondante par les deux modules TOR. L'alimentation en tension de charge est connectée sur les bornes 2L+/2M, 3L+/3M du module TOR respectif.

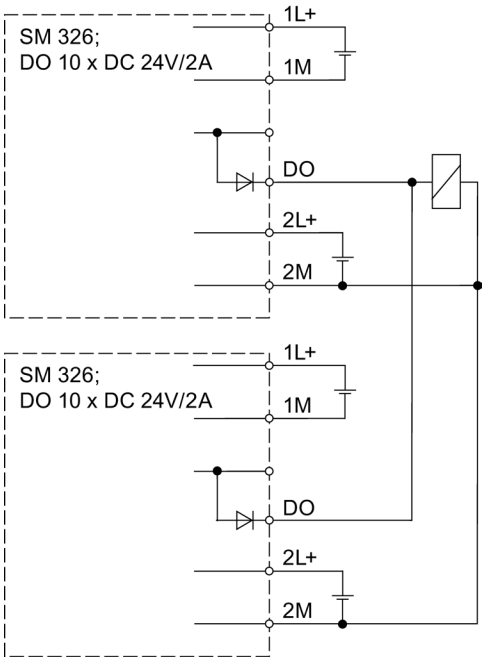


Figure 8-47 Schéma de câblage du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A pour les applications 2, 4 et 6

Paramètres configurables pour les applications 2, 4 et 6

Tableau 8- 20 Paramètres du SM 326; DO 10 x 24V/2A pour les applications 2, 4 et 6

Paramètre	Plage de valeurs		Type	Domaine d'application
	Mode de sécurité	Mode standard		
Onglet "Sorties"				
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	activée/désactivée	statique	Module
Mode	• Mode de sécurité selon SIL2 • Mode de sécurité selon SIL3	Mode standard	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	—	statique	Module
Désactiver test avec période d'activation de la sortie	activé/désactivé	activé/désactivé	statique	Module
Réaction à l'arrêt de la CPU	—	• Appliquer la valeur de remplacement • Conserver la dernière valeur valide	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé **	activé/désactivé	statique	Voie
Appliquer la valeur de remplacement "1"	—	activé/désactivé	statique	voie
Onglet "Redondance"				
Redondance	2 modules	— *	statique	module
Module redondant	(sélection d'un autre module présent du même type)	—	statique	paire de modules redondants

***** En mode standard, une configuration avec modules redondants aboutit à la présence de deux valeurs TOR qui doivent être exploitées dans le programme utilisateur standard.

****** Si vous avez choisi "non", veillez à respecter le délai de réparation.

8.6.5 Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation [ID: 431692683]

Applications

Le branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation est possible en mode de sécurité pour toutes les applications (3, 4, 5 et 6).

Schéma de câblage

Regroupez respectivement deux *sorties en vis à vis* avec diode série en une même sortie. L'impulsion de test "0" (période de désactivation) est inhibée par le regroupement et une coordination interne de test entre les sorties 0...4 et 5...9.

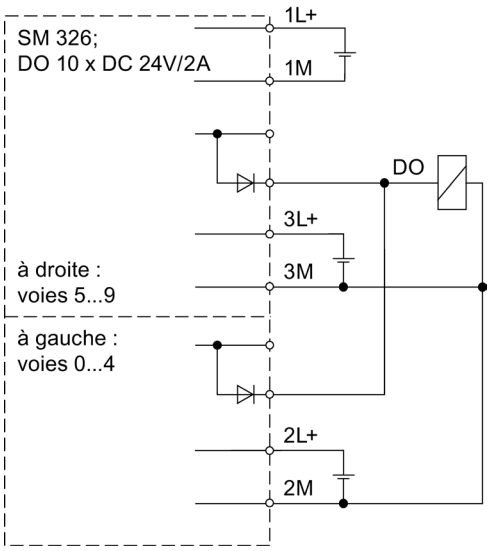


Figure 8-48 Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Paramétrez les modules de signaux de sécurité comme décrit dans les pages précédentes pour les différentes applications. Aucun paramètre supplémentaire n'est nécessaire pour le regroupement.

Tenez compte du fait qu'il faut toujours commander de la même manière les deux sorties regroupées et non plus une seule sortie. En cas de périphérie redondante, il faut utiliser au total 4 sorties avec diode série pour un signal processus.

8.6.6 Messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A [ID: 431700747]

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module. Certains messages de diagnostic n'apparaissent que dans des applications particulières.

Tableau 8- 21 Messages de diagnostic du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Rupture de fil	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	Voie	oui
Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux			non
Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux*	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	module	
Module non paramétré	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	Module	
Mauvais paramètres sur module			
Communication perturbée			
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module			
Timeout (chien de garde)			
Défaut en EPROM ; Défaut en RAM			
Erreur interne dans le circuit de lecture / test ou alimentation des capteurs défectueuse			
Défaillance du processeur			
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)			
Absence de tension auxiliaire externe			
Pas de tension d'alimentation externe			
Interrupteur général défectueux			
Circuit de sortie défectueux			
Surchauffe du circuit de sortie			
Tension de charge défectueuse ou non connectée		Groupe de voies	
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	**3, 4, 5, 6**	module	
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité			
Erreur de trame de télégramme	**1, 2**	module	
*Le module est passivé. En cas de répétition du court-circuit, le module se désactive immédiatement avec "Défaillance du processeur".			

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic du SM 326, DO 10 x DC 24V/2A, ainsi que les solutions correspondantes.

Tableau 8- 22 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Rupture de fil	Uniquement pour la sortie "1" ou pour le test avec activation	Coupure de la ligne entre module et actionneur	Etablir la liaison
		Voie non connectée (en l'air)	Désactiver "Diagnostic groupé" pour la voie par paramétrage.
		Pour les sorties avec diode série : court-circuit de la sortie sur 1L+ de l'alimentation du module	Supprimer le court-circuit
		Pour les sorties avec diode série : court-circuit entre voies portant des signaux différents	Supprimer le court-circuit
Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux	Uniquement pour la sortie "1" ou pour le test avec activation	Surcharge de la sortie	Supprimer la surcharge
		Court-circuit de la sortie sur M	Supprimer le court-circuit
		Sous-tension de l'alimentation en tension de charge	Vérification de l'alimentation en tension de charge
		Circuit de sortie défectueux	Remplacer le module
Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux	Uniquement pour "1" à la sortie sans diode série ou pour la sortie avec diode série et court-circuit interne sur L+	Courtcircuit de la sortie sur 1L+ de l'alimentation du module	Supprimer le court-circuit Une réinitialisation du module est nécessaire (couper/remettre la tension d'alimentation)
		Court-circuit entre voies portant des signaux différents	Supprimer le court-circuit Une réinitialisation du module est nécessaire (couper/remettre la tension d'alimentation)
		Circuit de sortie défectueux	Remplacer le module
Module non paramétré	toujours	Aucun paramètre n'a été transféré sur le module	Reparamétrer le module
Mauvais paramètres sur module	toujours	Transfert de paramètres incorrects sur le module	Reparamétrer le module
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	toujours	Erreur interne de la tension d'alimentation 1L+	Remplacer le module

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Timeout (chien de garde)	toujours	Surcharge par requêtes de diagnostic (SFC)	Réduire les requêtes de diagnostic
		Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		Module défectueux	Remplacer le module
Communication perturbée	toujours	Perturbation de la communication entre CPU et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison PROFIBUS Supprimer les perturbations
		Le temps de surveillance pour télégramme de données a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
		Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		CPU passée à l'état STOP	Lire le tampon de diagnostic
Défaut en EPROM Défaut en RAM	toujours	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer la perturbation et couper/rétablir la tension d'alimentation
		Module défectueux	Remplacer le module
Erreur interne dans le circuit de lecture/test	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance du processeur	toujours	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations, puis débrocher/enficher le module
		Module défectueux	Remplacer le module
		Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation
Erreur de paramétrage (avec indication d'un numéro d'ordre)	toujours	Erreur lors du reparamétrage dynamique	Vérifier le paramétrage dans le programme utilisateur Consulter éventuellement le service client SIMATIC
Absence de tension auxiliaire externe	toujours	Tension d'alimentation du module 1L+ coupée	Appliquer la tension 1L+
Pas de tension d'alimentation externe	toujours	Tension d'alimentation du module 1L+ coupée	Appliquer la tension
Interrupteur général défectueux	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
Circuit de sortie défectueux	toujours	Module défectueux	Remplacer le module

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Surchauffe du circuit de sortie	toujours	Surcharge de la sortie	Supprimer la surcharge
		Erreur interne du circuit de sortie	Remplacer le module
Tension de charge défectueuse ou non connectée	toujours	Tension de charge 2L+, 3L+ non connectée	Appliquer la tension 2L+, 3L+
		Erreur externe de la tension de charge	Remplacer le module
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	toujours	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes, d'erreurs lors de la surveillance des signes de vie ou de creux de tension, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité	toujours	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé.	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
		Démarrage du module de signaux de sécurité	—
Erreur de trame de télégramme	toujours	Ecriture d'un signe de vie et/ou d'une valeur de contrôle dans le télégramme de données	Chercher la valeur "0" pour le signe de vie et la valeur de contrôle dans le télégramme de données

Diagnostic erroné en cas de rupture de fil sur des modules de sortie TOR redondants

En cas d'utilisation redondante de modules de sorties de sécurité SM 326; DO 10 x DC 24V/2A, le comportement suivant peut apparaître en cas d'erreur : en cas de rupture de fil sur une voie, la voie défectueuse et une ou plusieurs autres voies sont signalées comme défectueuses quand **les circuits de charge sont différents**.

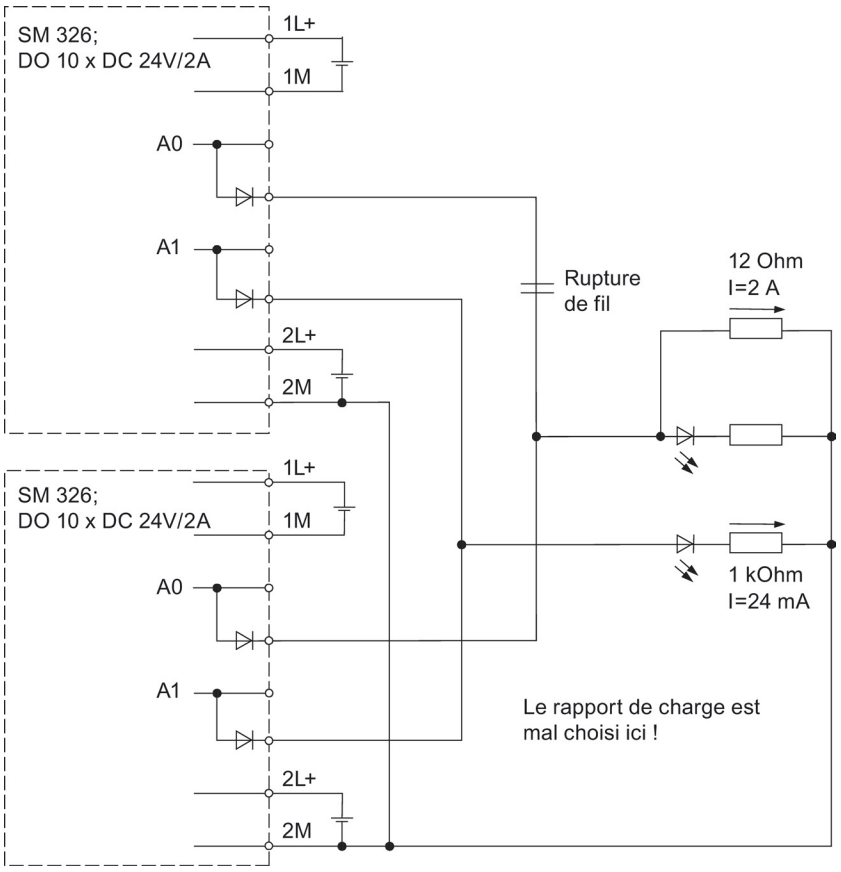


Figure 8-49 Diagnostic erroné en cas de rupture de fil sur des SM 326; DO 10 x DC 24V/2A redondants

Exemple

Dans cet exemple, après une rupture de fil sur A0, les voies A0 et A1 sont signalées comme défectueuses. La cause en est la grande différence entre les charges des deux voies : 2 A et 24 mA.

Solution

Pour obtenir un diagnostic d'erreur correct pour les modules, il faut que les voies de sortie d'un module aient approximativement la même charge. Cela signifie que le rapport entre la plus faible et la plus grande charge doit être au moins de 1/5.

Diagnostic erroné en cas de court-circuit

En cas de court-circuit d'une voie du module de sorties TOR de sécurité SM 326; DO 10 x DC 24V/2A avec alarme de diagnostic sur L+ ou court-circuit entre voies portant des signaux différents, non seulement la voie concernée est signalée comme perturbée et est passivée, mais les autres voies du côté du branchement où se trouve la voie concernée sont également passivées. Un court-circuit qui persiste entraîne une panne totale du module concerné.

Voir aussi

Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation (Page 170)

8.6.7 Caractéristiques techniques - SM 326; DO 10 x DC 24V/2A [ID: 8680616331]

Vue d'ensemble

Caractéristiques techniques		
Dimensions et poids		
Dimensions l x h x p (mm)	80 x 125 x 120	
Poids	env. 465 g	
Caractéristiques spécifiques au module		
Nombre de sorties	10	
Plage d'adresses occupée		
• dans la zone de périphérie pour entrées	6 octets	
• dans la zone de périphérie pour sorties	8 octets	
Longueur de câble		
• non blindé	max. 600 m	
• blindé	max. 1000 m	
• pour SIL3/Cat.4/PLe	max. 200 m	
Connecteur frontal	40 contacts	
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité		
• selon CEI 61508:2000	SIL 3	
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	Cat. 4/PLe	
Grandeurs caractéristiques de sécurité	SIL 2	SIL 3
• low demand mode (average probability of failure on demand)	< 1,00E-05	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour)	< 1,00E-09	< 1,00E-09

Caractéristiques techniques	
Tensions, courants, potentiels	
Tension nominale d'alimentation de l'électronique 1L+	24 V c.c.
• Protection contre les inversions de polarité	oui
Tension nominale de charge 2L+/3L+	24 V c.c.
• Protection contre les inversions de polarité	non
Courant cumulé des sorties sans diode série (par groupe)	
• montage horizontal jusqu'à 40 °C jusqu'à 60 °C	 max. 7,5 A max. 5 A
• montage vertical jusqu'à 40 °C	 max. 5 A
Courant total des sorties avec diode série (par groupe)	
• montage horizontal jusqu'à 40 °C jusqu'à 60 °C	 max. 5 A max. 4 A
• montage vertical jusqu'à 40 °C	 max. 4 A
Séparation de potentiel	
• entre les voies et le bus interne	oui
• entre les voies et l'alimentation de l'électronique	oui
• entre les voies par groupes de	oui 5
Différence de potentiel admissible entre différents circuits	75 V CC 60 V CA
Tension d'essai d'isolement	500 V CC / 350 V CA pour 1 min ou 600 V CC pour 1 s
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 100 mA
• sur la tension d'alimentation 1L+	max. 70 mA
• sur la tension de charge 2L+/ 3L+ (sans charge)	max. 100 mA
Puissance dissipée par le module	typ. 12 W

Caractéristiques techniques	
Etat, alarmes, diagnostic	
Signalisation d'état	LED verte pour chaque voie
Alarmes	
Alarme de diagnostic	Paramétrable
Fonctions de diagnostic	Paramétrable
Signalisation d'erreurs groupées	DEL rouge (SF)
signalisation de fonctionnement de sécurité	DEL verte (SAFE)
Lecture des informations de diagnostic	possible
Valeur de remplacement	oui, uniquement en mode standard
Caractéristiques pour la sélection d'un actionneur	
Tension de sortie	
• pour signal "1" sans diode en série avec diode en série	 L+ (- 1,0 V) mini L+ (- 1,8 V) mini
Courant de sortie	
• pour signal "1" Valeur nominale plage admissible jusqu'à 40°C montage horizontal plage admissible jusqu'à 40°C montage vertical plage admissible jusqu'à 60°C montage horizontal plage admissible pour un branchement redondant jusqu'à 40°C montage horizontal plage admissible pour un branchement redondant jusqu'à 40°C montage vertical plage admissible pour un branchement redondant jusqu'à 60°C montage horizontal	 2 A 7 mA à 2 A 7 mA à 1 A 7 mA à 1 A 28 mA à 2 A 28 mA à 1 A 28 mA à 1 A
• pour signal "0" (courant résiduel)	max. 0,5 mA
Plage de résistance de charge	
• jusqu'à 40 °C	12 Ω à 3,4 kΩ
• jusqu'à 60 °C	24 Ω à 3,4 kΩ
Charge des lampes	max. 5 W
Montage en parallèle de 2 sorties	
• pour la commande redondante d'une charge	seulement sorties avec diode série ; les sorties doivent avoir le même potentiel de référence
• pour élévation de la puissance	impossible
Rebouclage sur une entrée TOR	possible
Fréquence de commutation	
• Pour une charge ohmique	max. 10 Hz
• pour charge inductive, selon CEI 60947-5-1, CC 13	max. 2 Hz
• Pour une charge de lampes	max. 10 Hz

Caractéristiques techniques	
Limitation (interne) des surtensions inductives de coupure	
• avec diode en série	typ. L+ (- 33 V)
• sans diode en série	typ. L+ (- 53 V)
Protection contre les court-circuits de la sortie	oui, électronique
• Seuil de réaction	2,6 à 4,5 A
• seuil de réaction avec branchement redondant	5,2 à 9 A
Exigences temporelles sur les actionneurs	L'actionneur ne doit pas réagir pour : • Période de désactivation < 1 ms • Période d'activation < 1 ms (voir aussi le chapitre "Exigences sur les capteurs et actionneurs pour le mode de sécurité des SM F (Page 54)")
Temps, fréquence	
Temps de traitement interne pour	
Mode standard	22 ms max.
Mode de sécurité	24 ms max.
Temps d'acquittement	
• en mode de sécurité	20 ms maxi

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'est pas tenu compte des conditions annexes. Une longueur de câble plus grande est possible pour ce SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

8.7 SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP (6ES7326-2BF10-0AB0)

8.7.1 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 14338158091]

Numéro de référence

6ES7326-2BF10-0AB0

Propriétés

Le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP dispose des propriétés suivantes :

- 10 sorties, séparation galvanique par groupes de 5
- Courant de sortie 2 A
- Tension nominale de charge 24 V c.c.
- Protection contre les courts-circuits et les surcharges
- Convient aux électrovannes, contacteurs à courant continu et lampes de signalisation
- Mode redondant paramétrable
- Utilisation en mode de sécurité
- SIL3/Cat.4/PLe possible sans module de séparation
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation du mode de sécurité (SAFE)
- Visualisation d'état par voie (DEL verte)
- Signalisation pour erreurs spécifiques des voies (DEL rouge)
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Mise à jour du firmware via *HW Config*
- Données d'identification I&M
- Utilisable avec PROFINET IO
- Paramètre "Conserver la dernière valeur valide"
- Câblage redondant simplifié
- Passivation par voie

Remarque

Les grandeurs caractéristiques de sécurité mentionnées dans les caractéristiques techniques s'appliquent pour un intervalle de test de 20 ans et un délai de réparation de 100 heures.

Paramétrage "Conserver la dernière valeur valide"

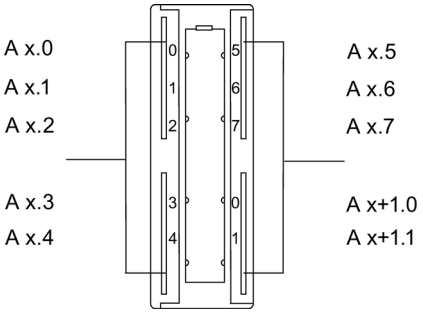
⚠ ATTENTION

Lorsque l'option "Conserver la dernière valeur valide" est activée, la dernière valeur de processus valide 0 *ou* 1 est conservée en cas d'événements comme l'interruption de la communication PROFIsafe ou l'arrêt de la CPU F.

Vous trouverez plus d'informations au chapitre "Réactions aux erreurs en mode de sécurité avec l'option "Conserver la dernière valeur valide" activée (Page 61)".

Affectation des adresses

Adressage des sorties dans le programme utilisateur :



x = adresse de début du module

Figure 8-50 Affectation des adresses SM 326; F-DO 10 x DC24V/2A PP

Vue de face

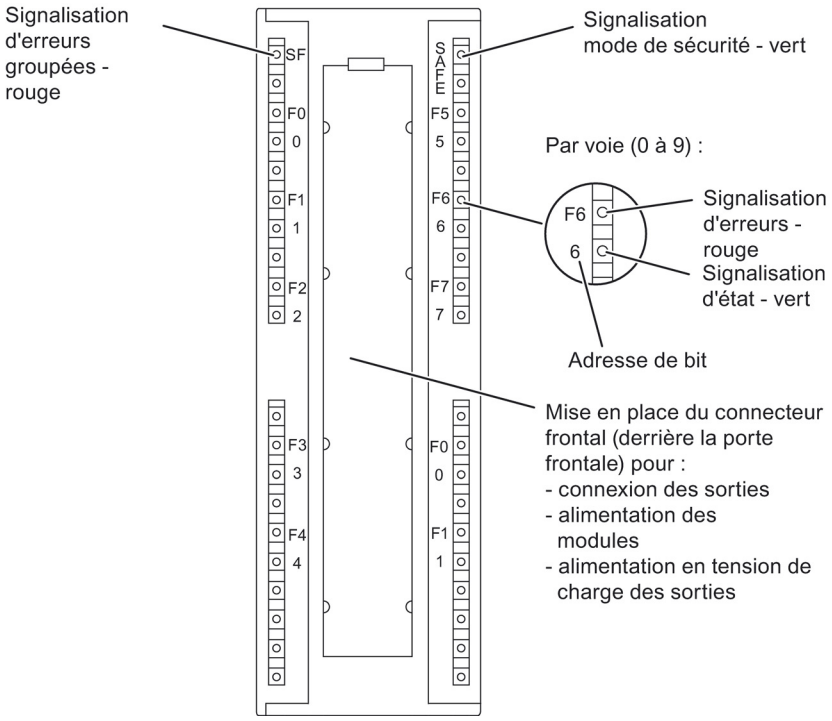


Figure 8-51 Vue de face du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Schéma de branchement et de principe

La figure suivante représente le schéma de branchement et de principe du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP.

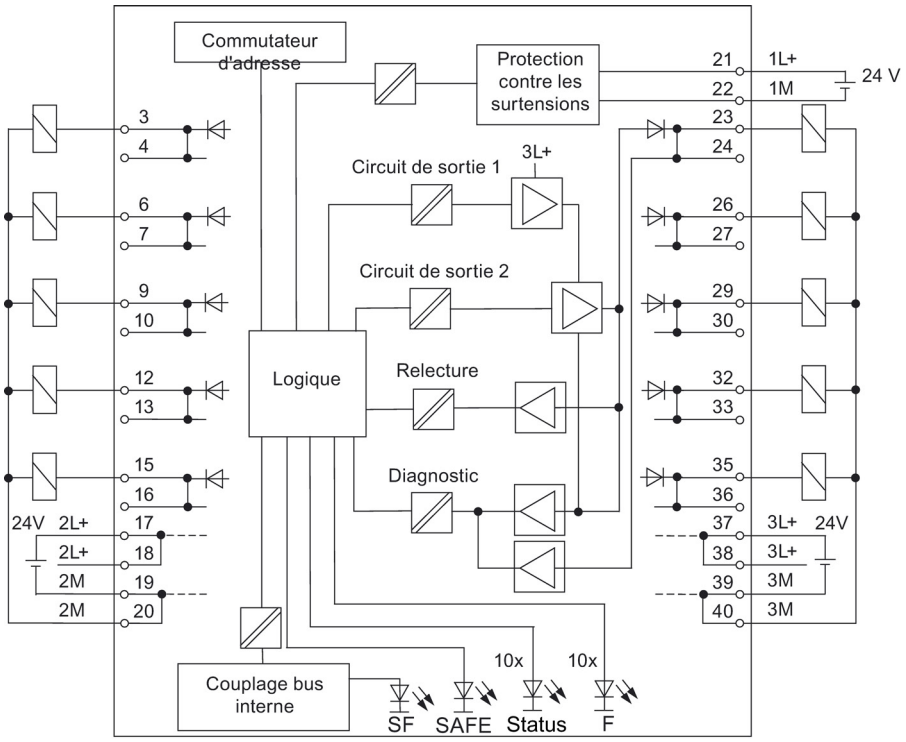


Figure 8-52 Schéma de branchement et de principe du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Les groupes de potentiel 1L+, 2L+ et 3L+ peuvent être alimentés par des blocs d'alimentation distincts, mais également par un bloc d'alimentation commun.

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les sorties de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies.

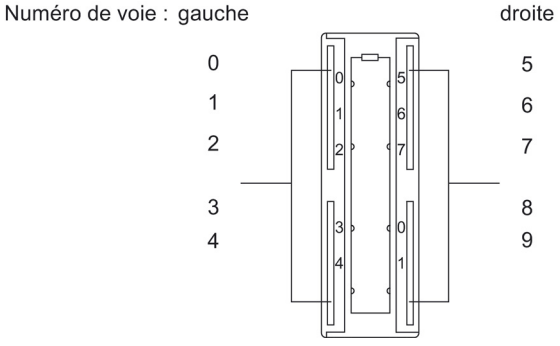


Figure 8-53 Numéros de voie pour SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

8.7.2 Applications du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP [ID: 14338158859]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes expliquent, pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres configurer dans *STEP 7* avec le logiciel optionnel *S7 Distributed Safety* ou *S7 F Systems*.

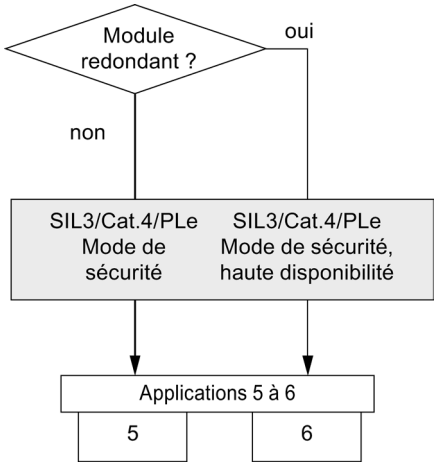


Figure 8-54 Choix de l'application - SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Impulsions de test du test avec activation et du test avec désactivation

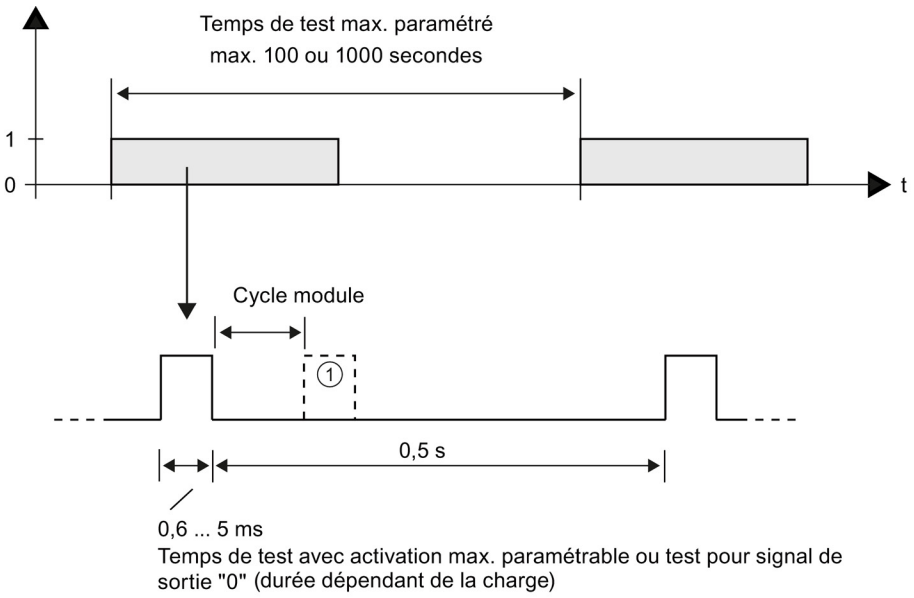

Temps de test max. paramétré
max. 100 ou 1000 secondes
1
0
t
Cycle module
1
0,5 s
0,6 ... 5 ms
Temps de test avec activation max. paramétrable ou test pour signal de sortie "0" (durée dépendant de la charge)

Figure 8-55 Test avec activation si paramétré

L'écart typique entre deux impulsions de test est de 0,5 seconde. Il peut se produire entre elles une impulsion de test supplémentaire ①. L'écart entre la première impulsion de test et l'impulsion de test supplémentaire correspond à un cycle de module.

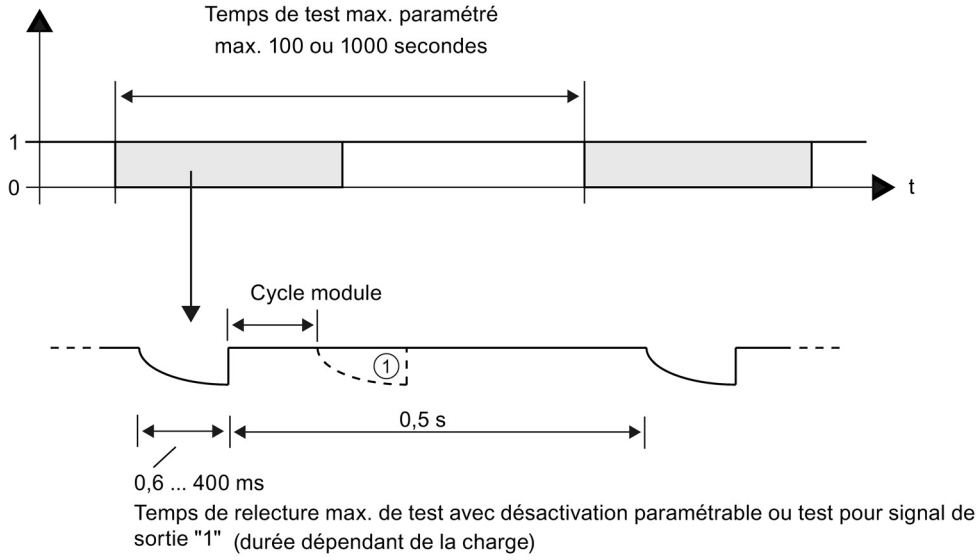

Temps de test max. paramétré
max. 100 ou 1000 secondes
1
0
t
Cycle module
①
0,5 s
0,6 ... 400 ms
Temps de relecture max. de test avec désactivation paramétrable ou test pour signal de sortie "1" (durée dépendant de la charge)

Figure 8-56 Test avec désactivation

L'écart typique entre deux impulsions de test est de 0,5 seconde. Il peut se produire entre elles une impulsion de test supplémentaire ①. L'écart entre la première impulsion de test et l'impulsion de test supplémentaire correspond à un cycle de module.

En cas de branchement redondant, les deux modules exécutent les tests avec activation et désactivation de manière asynchrone. Cela peut provoquer un chevauchement des impulsions de test.

Eviter les périodes de désactivation en mode de sécurité

Remarque

Si vous utilisez des actionneurs qui réagissent trop vite (c'est-à-dire < 1 ms) lors de l'activation du signal de test "période de désactivation", vous pouvez tout de même utiliser la coordination interne de test en branchant respectivement en parallèle deux sorties en vis à vis (avec redondance paramétrée). Les périodes de désactivation sont inhibées par le branchement en parallèle. Vous trouverez plus d'informations au chapitre "Application 5.1 : Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation (Page 189)".

8.7.3 Applications 1 à 4 [ID: 15039296779]

Les applications 1 et 2 sont supprimées car le module prend uniquement le mode de sécurité en charge.

Les applications 3 et 4 sont supprimées, car le module prend en charge SIL3/Cat.4/PLe.

8.7.4 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 14338159627]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP pour

- Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP (Page 195)".

Remarque

En cas de paramétrage avec SIL3

Le signal sur la sortie doit changer chaque jour ou plus souvent. Si ce n'est pas le cas pour le signal "0", il faut activer le test avec activation qui remplit alors cette condition.

Schéma de câblage pour l'application 5

Pour chaque signal du processus, un actionneur est connecté sur une voie. L'alimentation en tension de charge est connectée sur les bornes 2L+/2M, 3L+/3M du module TOR.

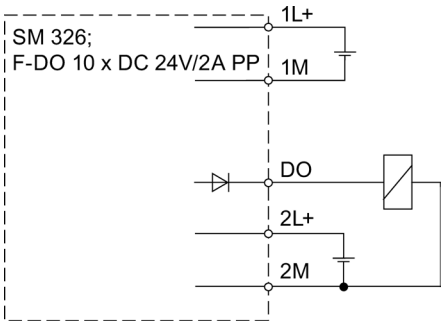


Figure 8-57 Schéma de câblage du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP pour l'application 5

⚠ ATTENTION

En cas de court-circuit transversal entre 2L+ et DO, l'actionneur commandé n'est plus désactivé. Pour éviter des court-circuits transversaux entre 2L+ et DO, vous devez poser les câbles de raccordement des actionneurs de sorte à prévenir tout risque de court-circuit (par exemple câbles à gaines séparées ou placés dans des goulottes séparées).

Raccordement de 2 actionneurs à 1 sortie TOR

Vous pouvez connecter 2 actionneurs à une sortie TOR de sécurité. La condition suivante doit alors être remplie :

- Les bornes L+ et M des actionneurs doivent être raccordées aux bornes 2L+ et 2M du module (le même potentiel de référence est requis).

Les actionneurs peuvent être connectés sur chacune des 10 sorties TOR. Un exemple de connexion d'une sortie est illustré dans la figure suivante. Ce montage vous permet d'atteindre la classe SIL3/Cat.4/PLe.

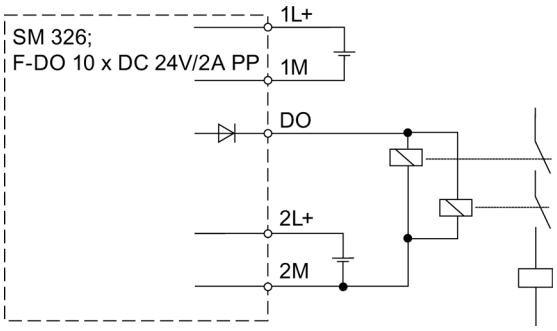


Figure 8-58 Schéma de câblage de 2 actionneurs sur une sortie TOR du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

⚠ ATTENTION

En cas de court-circuit transversal entre 2L+ et DO, l'actionneur commandé n'est plus désactivé. Pour éviter des court-circuits transversaux entre 2L+ et DO, vous devez poser les câbles de raccordement des actionneurs de manière à prévenir tout risque de court-circuit (par exemple, en tant que câbles à gaines séparées ou dans des goulottes séparées).

Paramètres configurables pour l'application 5

Tableau 8- 23 Paramètres du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP pour l'application 5

Paramètre	Plage de valeurs	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	Module
Temps de surveillance F (ms)	10 à 10000 ms	statique	Module
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Valeur de remplacement	*Appliquer la valeur de remplacement 0* Conserver la dernière valeur valide	statique	Module
Temps de test maximal	100 / 1000 s	statique	Module
Diagnostic défaillance de la tension de charge	activé/désactivé	statique	Groupe de voies
Activé	activé	statique	Voie
Diagnostic : Rupture de fil	activé/désactivé	statique	Voie
Test avec activation activé	activé/désactivé	statique	Voie
Temps de test avec activation max. (ms)	0,6 à 5 ms	statique	Voie
Temps de relecture max. du test avec désactivation (ms)	0,6 à 400 ms	statique	Voie
Redondance possible	*désactivé*	statique	Voie

8.7.5 Application 5.1 : Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation [ID: 14338161163]

Applications

Le branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation est possible pour toutes les applications en mode de sécurité (application 5).

Remarque

En cas de paramétrage avec SIL3

Le signal sur la sortie doit changer chaque jour ou plus souvent. Si ce n'est pas le cas pour le signal "0", il faut activer le test avec activation qui remplit alors cette condition.

⚠ ATTENTION

Tenez compte de la remarque suivante pour le paramétrage "Conserver la dernière valeur valide" :

Si un module transmet la valeur 0 en raison d'une erreur de voie/module et que le module redondant transmet la valeur 1 en raison d'une erreur/interruption de communication, la valeur de processus 1 est formée.

Tenez également compte du tableau "Comportement du SM 326; F-DO x DC 24V/2A PP en cas d'arrêt de la CPU" au chapitre "Réactions aux erreurs en mode de sécurité (Page 58)".

⚠ ATTENTION

Il faut éviter les courts-circuits sur L+ pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP par une pose protégée des câbles de signaux, car l'actionneur reste sinon activé.

En cas de court-circuit sur L+ en présence d'un branchement redondant sur la sortie avec redondance paramétrée, il peut arriver que la sortie correspondante ne soit pas désactivée.

Schéma de câblage

Regroupez respectivement deux *sorties en vis à vis* avec redondance paramétrée en une même sortie. L'impulsion de test "0" (période de désactivation) est inhibée par le regroupement et une coordination interne de test entre les sorties 0...4 et 5...9.

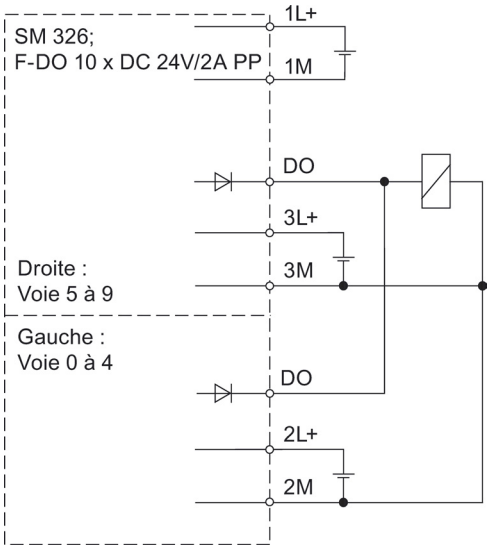


Figure 8-59 Branchement en parallèle de deux sorties pour inhibition de la période de désactivation du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Remarque

Utilisez le même potentiel de référence pour 2M et 3M.

Remarque

Si vous utilisez des actionneurs qui réagissent trop vite (c'est-à-dire < 1 ms) lors de l'activation du signal de test "période de désactivation", vous pouvez tout de même utiliser la coordination interne de test en branchant respectivement en parallèle deux sorties en vis à vis (avec redondance paramétrée). Les périodes de désactivation sont inhibées par le branchement en parallèle.

Paramètre	Plage de valeurs	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	module
Temps de surveillance F (ms)	10 à 10000 ms	statique	Module
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Valeur de remplacement	*Appliquer la valeur de remplacement* Conserver la dernière valeur valide	statique	Module
Temps de test maximal	100 / 1000 s	statique	Module
Diagnostic défaillance de la tension de charge	activé/désactivé	statique	Groupe de voies
Activé	activé/désactivé	statique	voie
Diagnostic : Rupture de fil	activée/désactivée	statique	Voie
Test avec activation activé	activé/désactivé	statique	Voie
Temps de test avec activation max. (ms)	0,6 à 5 ms	statique	Voie
Temps de relecture max. du test avec désactivation (ms)	0,6 à 400 ms	statique	Voie
Redondance possible	*activé*	statique	Voie

Tenez compte du fait qu'il faut toujours commander de la même manière les deux sorties regroupées et non plus une seule sortie. En cas de périphérie redondante, il faut utiliser au total 4 sorties avec redondance paramétrée pour un signal du processus.

8.7.6 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 14338160395]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP pour

- Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux correspondants au chapitre "Messages de diagnostic du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP (Page 195)".

Remarque

En cas de paramétrage avec SIL3

Le signal sur la sortie doit changer chaque jour ou plus souvent. Si ce n'est pas le cas pour le signal "0", il faut activer le test avec activation qui remplit alors cette condition.

⚠ ATTENTION

Tenez compte de la remarque suivante pour le paramétrage "Conserver la dernière valeur valide" :

Si un module transmet la valeur 0 en raison d'une erreur de voie/module et que le module redondant transmet la valeur 1 en raison d'une erreur/interruption de communication, la valeur de processus 1 est formée.

Tenez également compte du tableau "Comportement du SM 326; F-DO x DC 24V/2A PP en cas d'arrêt de la CPU" au chapitre "Réactions aux erreurs en mode de sécurité (Page 58)".

⚠ ATTENTION

Il faut éviter les courts-circuits sur L+ pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP par une pose protégée des câbles de signaux, car l'actionneur reste sinon activé.

En cas de court-circuit sur L+ en présence d'un branchement redondant sur la sortie avec redondance paramétrée, il peut arriver que la sortie correspondante ne soit pas désactivée.

Schéma de câblage pour l'application 6

Pour chaque signal du processus, il faut utiliser un actionneur qui est commandé de manière redondante par les deux modules TOR. L'alimentation en tension de charge est connectée sur les bornes 2L+/2M, 3L+/3M du module TOR respectif.

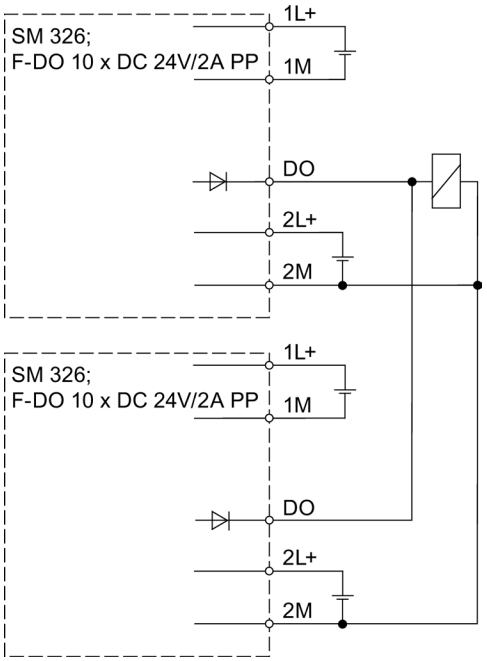


Figure 8-60 Schéma de câblage du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP pour l'application 6

Remarque

Utilisez le même potentiel de référence pour les deux modules.

Paramètres configurables pour l'application 6

Tableau 8- 24 Paramètres du SM 326; F-DO 10 x 24V/2A PP pour l'application 6

Paramètre	Plage de valeurs	Type	Domaine d'application
Onglet "Paramètres"			
Mode	Mode de sécurité	statique	Module
Temps de surveillance F (ms)	10 à 10000 ms	statique	Module
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Valeur de remplacement	*Appliquer la valeur de remplacement* Conserver la dernière valeur valide	statique	Module
Temps de test maximal	100 / 1000 s	statique	Module
Diagnostic défaillance de la tension de charge	activé/désactivé	statique	Groupe de voies
Activé	activé/désactivé	statique	Voie
Diagnostic : Rupture de fil	activée/désactivée	statique	Voie
Test avec activation activé	activé/désactivé	statique	Voie
Temps de test avec activation max. (ms)	0,6 à 5 ms	statique	Voie
Temps de relecture max. du test avec désactivation (ms)	0,6 à 400 ms	statique	Voie
Redondance possible	*activé*	statique	Voie

8.7.7 Messages de diagnostic du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP [ID: 14518644107]

Diagnostic par DEL de signalisation

Le SM F signale les erreurs au moyen de sa DEL SF (DEL d'erreurs groupées). La DEL SF s'allume dès qu'une fonction de diagnostic est déclenchée par le SM F.

La DEL SF clignote lorsqu'une erreur a disparu, mais n'a pas encore été acquittée. Elle s'éteint lorsque toutes les erreurs ont été corrigées et acquittées.

La DEL SF clignote jusqu'à ce que vous ayez acquitté la passivation après une défaillance du module.

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module. Certains messages de diagnostic n'apparaissent que dans des applications particulières.

Tableau 8- 25 Messages de diagnostic du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Rupture de fil	**5, 6**	Voie	oui
Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux			non
Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux	**5**	Module	
Module non paramétré	**5, 6**	Module	
Mauvais paramètres sur module			
Communication perturbée			
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module			
Timeout (chien de garde)			
Défaut en EPROM ; Défaut en RAM			
Erreur interne dans le circuit de lecture / test ou alimentation des capteurs défectueuse			
Défaillance du processeur			
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)			
Absence de tension auxiliaire externe			
Pas de tension d'alimentation externe			
Interrupteur général défectueux			
Circuit de sortie défectueux			
Surchauffe du circuit de sortie			
Tension de charge défectueuse ou non connectée		Groupe de voies	
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	**5, 6**	module	
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité			
Fréquence de commutation trop élevée		Voie	

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic du SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A PP, ainsi que les solutions correspondantes.

Tableau 8- 26 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Rupture de fil	Uniquement pour la sortie "1" ou pour le test avec activation	Coupure de la ligne entre module et actionneur	Etablir la liaison
		Voie non connectée (en l'air)	Désactiver "Diagnostic groupé" pour la voie par paramétrage.
		Court-circuit de la sortie sur L+	Supprimer le court-circuit
		Court-circuit entre voies portant des signaux différents	Supprimer le court-circuit
Court-circuit de la sortie sur M ou circuit de sortie défectueux	Uniquement pour la sortie "1" ou pour le test avec activation	Surcharge de la sortie	Eliminez la surcharge dans les 100 heures suivant l'apparition de l'erreur.
		Court-circuit de la sortie sur M	Eliminez le court-circuit dans les 100 heures suivant l'apparition de l'erreur.
		Sous-tension de l'alimentation en tension de charge	Vérification de l'alimentation en tension de charge
		Circuit de sortie défectueux	Remplacer le module
Court-circuit de la sortie sur L+ ou circuit de sortie défectueux	En mode non redondant	Court-circuit de la sortie sur L+	Eliminez le court-circuit dans les 100 heures suivant l'apparition de l'erreur. Une réinitialisation du module est nécessaire (couper/remettre la tension d'alimentation)
		Court-circuit entre voies portant des signaux différents	Eliminez le court-circuit dans les 100 heures suivant l'apparition de l'erreur. Une réinitialisation du module est nécessaire (couper/remettre la tension d'alimentation)
	toujours	Circuit de sortie défectueux	Remplacer le module
Module non paramétré	toujours	Aucun paramètre n'a été transféré sur le module	Reparamétrer le module
Mauvais paramètres sur module	toujours	Transfert de paramètres incorrects sur le module	Reparamétrer le module

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	toujours	Erreur interne de la tension d'alimentation 1L+	Remplacer le module
Timeout (chien de garde)	toujours	Surcharge par requêtes de diagnostic (SFC)	Réduire les requêtes de diagnostic
		Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		Module défectueux	Remplacer le module
Communication perturbée	toujours	Perturbation de la communication entre CPU et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison PROFIBUS Supprimer les perturbations
		Le temps de surveillance pour télégramme de données a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
		Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
		CPU passée à l'état STOP	Lire le tampon de diagnostic
Défaut en EPROM Défaut en RAM	toujours	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer la perturbation et couper/rétablir la tension d'alimentation
		Module défectueux	Remplacer le module
Erreur interne dans le circuit de lecture/test	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance du processeur	toujours	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations, puis débrocher/enficher le module
		Module défectueux	Remplacer le module
		Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)	toujours	Erreur lors du reparamétrage dynamique	Vérifier le paramétrage dans le programme utilisateur Consulter éventuellement le service client SIMATIC
Absence de tension auxiliaire externe	toujours	Tension d'alimentation du module 1L+ coupée	Appliquer la tension 1L+
Pas de tension d'alimentation externe	toujours	Tension d'alimentation du module 1L+ coupée	Appliquer la tension

Message de diagnostic	Détection des défaillances	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Interrupteur général défectueux	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
Circuit de sortie défectueux	toujours	Module défectueux	Remplacer le module
Surchauffe du circuit de sortie	toujours	Surcharge de la sortie	Supprimer la surcharge
		Erreur interne du circuit de sortie	Remplacer le module
Tension de charge défectueuse ou non connectée	toujours	Tension de charge 2L+, 3L+ non connectée	Appliquer la tension 2L+, 3L+
		Erreur externe de la tension de charge	Remplacer le module
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	toujours	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes, d'erreurs lors de la surveillance des signes de vie ou de creux de tension, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité	toujours	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
		Démarrage du module de signaux de sécurité	—
Erreur de trame de télégramme	toujours	Ecriture d'un signe de vie et/ou d'une valeur de contrôle dans le télégramme de données	Chercher la valeur "0" pour le signe de vie et la valeur de contrôle dans le télégramme de données
Fréquence de commutation trop élevée	toujours	Fréquence de commutation trop élevée	Réduire la fréquence de commutation

Remarque

Notez qu'une charge inductive raccordée aux voies DO peut induire des tensions par induction d'un champ magnétique important. Cela peut entraîner l'émission du message de diagnostic Court-circuit.

Solution :

- Séparez les charges inductives dans l'espace ou réalisez un blindage du champ magnétique.
- Donnez au temps de relecture du test avec désactivation une valeur supérieure ou égale à 50 ms.

Remarque

En cas de rupture de fil sur un actionneur qui est commandé de manière redondante par deux modules, les deux modules signalent la rupture de fil. Le diagnostic Rupture de fil est décalé dans le temps.

Remarque

Si le SM F détecte sur une voie un court-circuit externe entre phases, il désactive toutes les voies qui présentent des signaux 1 et ne sont pas configurées comme redondantes.

Il détermine ensuite les voies effectivement concernées, ce qui permet de réintégrer les voies sans défaut.

8.7.8 Caractéristiques techniques - SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP [ID: 14338161931]

Présentation

Caractéristiques techniques	
Dimensions et poids	
Dimensions l x h x p (mm)	40 x 125 x 120
Poids	env. 330 g
Caractéristiques spécifiques au module	
Nombre de sorties	10
Plage d'adresses occupée	
• dans la zone de périphérie pour entrées	6 octets
• dans la zone de périphérie pour sorties	8 octets
Longueur de câble	
• non blindé	max. 600 m
• blindé	max. 1000 m (voir la remarque à la fin du tableau)
Connecteur frontal	40 contacts
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité	
• selon CEI 61508:2000	SIL 3
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	Cat. 4/PLe
Grandeurs caractéristiques de sécurité	SIL 3
• low demand mode (average probability of failure on demand)	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour)	< 1,00E-09
Intervalle de test	20 ans
Tensions, courants, potentiels	
Tension nominale d'alimentation de l'électronique 1L+	24 V c.c.
• Protection contre les inversions de polarité	oui
Tension nominale de charge 2L+/3L+	24 V c.c.
• Protection contre les inversions de polarité	non
Courant total des sorties (par groupe)	
• montage horizontal jusqu'à 40 °C jusqu'à 50 °C jusqu'à 60 °C	 max. 10 A max. 7 A max. 6 A
• montage vertical jusqu'à 40 °C	 max. 5 A

Caractéristiques techniques	
Séparation de potentiel	
• entre les voies et le bus interne	oui
• entre les voies et l'alimentation de l'électronique	oui
• entre les voies par groupes de	oui 5
Différence de potentiel admissible entre différents circuits	75 V c.c. 60 V c.a.
Tension d'essai d'isolement	370 V c.a. pour 1 min.
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 100 mA
• sur la tension d'alimentation 1L+	max. 100 mA
• sur la tension de charge 2L+/ 3L+ (sans charge)	max. 100 mA
Puissance dissipée par le module	typ. 6 W
Etat, alarmes, diagnostic	
Signalisation d'état	1 DEL verte 1 DEL rouge
Alarmes	
Alarme de diagnostic	Paramétrable
Fonctions de diagnostic	Paramétrable
Signalisation d'erreurs groupées	DEL rouge (SF)
signalisation de fonctionnement de sécurité	DEL verte (SAFE)
Lecture des informations de diagnostic	possible
Valeurs de remplacement	Appliquer / conserver la dernière valeur valide
Caractéristiques pour la sélection d'un actionneur	
Tension de sortie	
• pour signal "1"	L+ (-1,0 V) min.
Courant de sortie	
• pour signal "1" – Valeur nominale – Plage de valeurs autorisée	 2 A 7 mA à 2,4 A
• pour signal "0" (courant résiduel)	max. 0,5 mA
Plage de résistance de charge	
• jusqu'à 40 °C	12 Ω à 3,4 kΩ
• jusqu'à 60 °C	12 Ω à 3,4 kΩ
Charge des lampes	max. 5 W
Montage en parallèle de 2 sorties	
• pour la commande redondante d'une charge	si redondance paramétrée
• pour élévation de la puissance	impossible

Caractéristiques techniques	
Rebouclage sur une entrée TOR	possible
Fréquence de commutation	
• Pour une charge ohmique	max. 25 Hz symétrique
• Pour charge inductive (voir le chapitre "Commutation de charges capacitives et inductives (Page 369)")	max. 25 Hz symétrique
• pour charge inductive, selon CEI 60947-5-1, CC 13	max. 0,5 Hz symétrique
• Pour une charge de lampes	max. 10 Hz symétrique
Limitation (interne) des surtensions inductives de coupure	typ. L+ (-33 V)
Protection contre les court-circuits de la sortie	oui, électronique
• Seuil de réaction	2,6 à 4,5 A
• seuil de réaction avec branchement redondant	2,6 à 9 A
Exigences temporelles sur les actionneurs	L'actionneur ne doit pas réagir pour : • Période de désactivation < 0,6 ms • Période d'activation < 0,6 ms (voir aussi le chapitre "Exigences sur les capteurs et actionneurs pour le mode de sécurité des SM F (Page 54)")
Temps, fréquence	
Temps de traitement interne pour	
• Mode de sécurité	8 ms max.
• Mode de sécurité redondant	8 ms max.
Temps d'acquittement	
• en mode de sécurité	10 ms max.

Remarque

Pour atteindre la longueur de câble maximale indiquée, il peut être nécessaire d'augmenter en conséquence le paramétrage du temps de test avec activation maximal ou du temps de relecture maximal du test avec désactivation.

En outre, une prise en compte plus précise des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc., est recommandée.

Modules analogiques

9

9.1 Introduction [ID: 431745931]

Contenu du présent chapitre

Pour la connexion de capteurs analogiques, deux modules d'entrées analogiques de sécurité utilisables en redondance sont disponibles dans la gamme de modules du S7-300,

- le SM 336; AI 6 x 13Bit,
- le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART.

Vous trouverez dans ce chapitre les informations suivantes sur les modules analogiques de sécurité :

- les propriétés
- une vue du module et le schéma de principe
- les applications avec schémas de branchement et paramétrage
- les messages de diagnostic avec les solutions
- les messages HART (uniquement le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART) et
- les caractéristiques techniques

⚠ ATTENTION
Les grandeurs caractéristiques de sécurité mentionnées dans les caractéristiques techniques s'appliquent pour un intervalle de test dépendant du module et un rythme de réparation toutes les 100 heures.

9.2 SM 336; AI 6 x 13 bits

9.2.1 Représentation des valeurs analogiques [ID: 431748619]

Plages de mesure

Tableau 9- 1 Plages de mesure du SM 336; AI 6 x 13Bit

Plage de mesure				Unité		Plage
0 à 20 mA	**4 à 20 mA**	**0 à 10 V**	**en % de la plage nominale**	**Décimal**	**Hexadecimal**	
Mode standard	Mode de sécurité	Mode standard				Mode
> 23,515 mA	> 22,814 mA	> 11,7593 V	> 117,589	32767	$7FFF_H$*	Débordement haut
23,515 mA . . 20,007 mA	22,814 mA . . 20,007 mA	11,7589 V . . > 10,0004 V	117,589 . . 100,004	32511 . . 27649	$7EFF_H$ . . $6C01_H$	Plage de dépassement haut
20 mA . . 2,89 µA 0 mA	20 mA . . 4 mA + 2,315 µA 4,00 mA	10 V . . 1,45 mV 0 V	100 . . 0,014 0	27648 . . 4 0	$6C00_H$ . . 4_H 0_H	Plage nominale
-0,0007 mA . . -3,518 mA	3,9995 mA . . 1,185512 mA	-0,36 mV . . -1,759 V	-0,0036 . . -17,593	-1 . . -4864	$FFFF_H$ . . $ED00_H$	Plage de dépassement bas
< -3,518 mA	< 1,185 mA (voir plus bas)	< -1,759 V	< -17,593	-32768	8000_H*	Débordement bas

***** Dans *S7 F/FH Systems*, une valeur de remplacement est transmise pour cette valeur dans le programme de sécurité en cas de débordement haut ou bas.

Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$ (débordement haut) ou 8000_H (débordement bas), la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

Les unités en décimal et en hexadécimal ne peuvent prendre que des valeurs qui sont un multiple de 4.

Contrôle de rupture de fil et contrôle de débordement bas dans la plage de 4 à 20 mA

Dans la plage de 4 à 20 mA, le comportement diffère selon que le contrôle de rupture de fil a été paramétré ou non :

- Si le contrôle de rupture de fil a été paramétré, le contrôle de débordement bas n'est pas effectué. La rupture de fil est signalée par $7FFF_H$ dans *S7 F/FH Systems* pour I < 3,6 mA. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.
- Si le contrôle de rupture de fil n'a pas été configuré, un débordement bas est signalé par 8000_H dans *S7 F/FH Systems* pour I < 1,18 mA. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de 8000_H (pour débordement bas), la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

Résolution des mesures

Le SM 336; AI 6 x 13Bit est doté d'une résolution 13 bits. Cela signifie que les deux derniers bits sont mis à 0. Il n'accepte donc que des valeurs qui sont des multiples de 4. 1 Digit (plage de mesure 13 bits) correspond à 4 Digits Simatic.

Tableau 9- 2 Représentation des configurations binaires

Numéro de bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeur significative des bits	S	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Exemple	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	**0**	**0**

Tableau 9- 3 Résolution

Plage de mesure	% de la plage nominale	Résolution
0 à 20 mA	0,014	2,89 µA
4 à 20 mA	0,014	2,32 µA
0 à 10 V	0,014	1,45 mV

⚠ ATTENTION

En mode de sécurité, seule la plage de mesure 4 à 20 mA est admissible.

9.2.2 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 431719051]

Numéro de référence

6ES7336-1HE00-0AB0

Propriétés

Le SM 336; AI 6 x 13Bit dispose des propriétés suivantes :

- 6 entrées analogiques avec séparation galvanique entre voies et bus interne
- Plages d'entrée :

  0 à 20 mA ou 4 à 20 mA, 0 à 10 V en mode standard

  4 à 20 mA en mode de sécurité
- Alimentation résistante aux courts-circuits de transducteurs de mesure 2 ou 4 fils par le module
- Possibilité d'alimentation externe des capteurs
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation du mode de sécurité (SAFE)
- Signalisation pour l'alimentation des capteurs (Vs)
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Utilisable en mode standard et en mode de sécurité

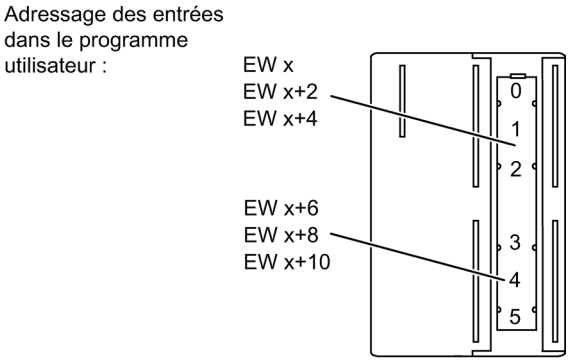
Utilisation des entrées

Vous pouvez utiliser les entrées comme suit :

- En mode standard
  - Les 6 voies pour des mesures d'intensité de 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA ou
  - Jusqu'à 4 voies pour des mesures de tension de 0 à 10 V et les deux autres pour des mesures d'intensité
  - Autres combinaisons de mesures d'intensité et de mesures de tension en tenant compte des limitations ci-dessus pour les mesures de tension.
- En mode de sécurité
  - Les 6 voies pour des mesures d'intensité de 4 à 20 mA.

Affectation des adresses

La figure ciaprès montre la correspondance entre voie et adresse.



x = Adresse de début du module

Figure 9-1 Affectation des adresses pour SM 336; AI 6 x 13Bit

Vue de face

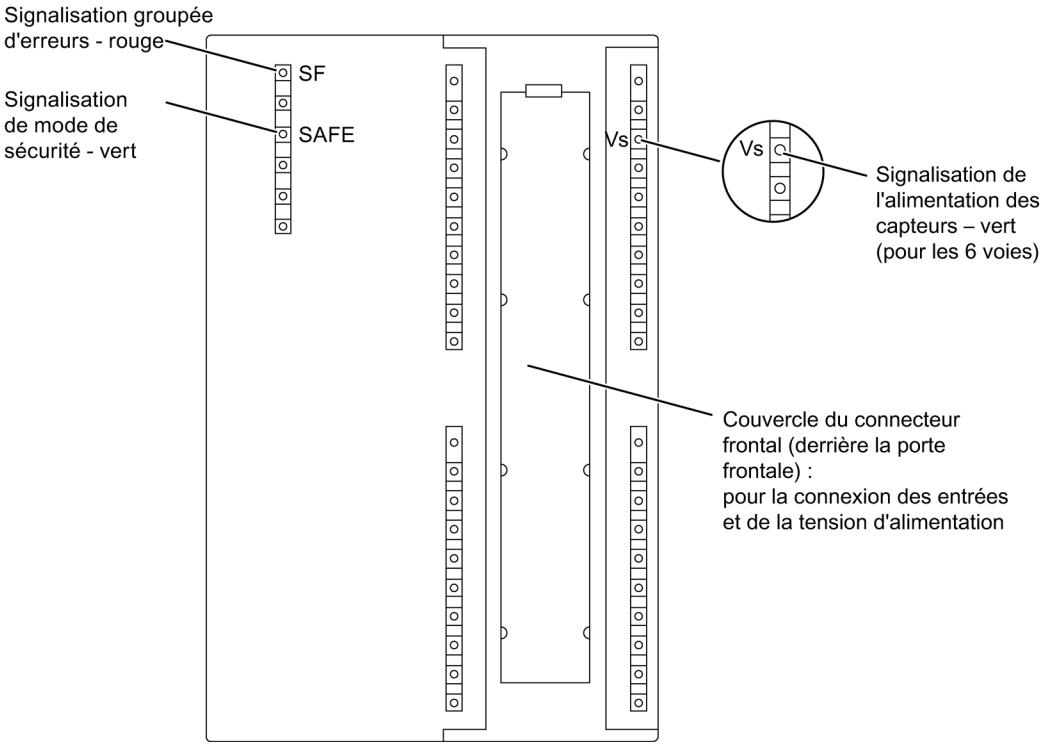
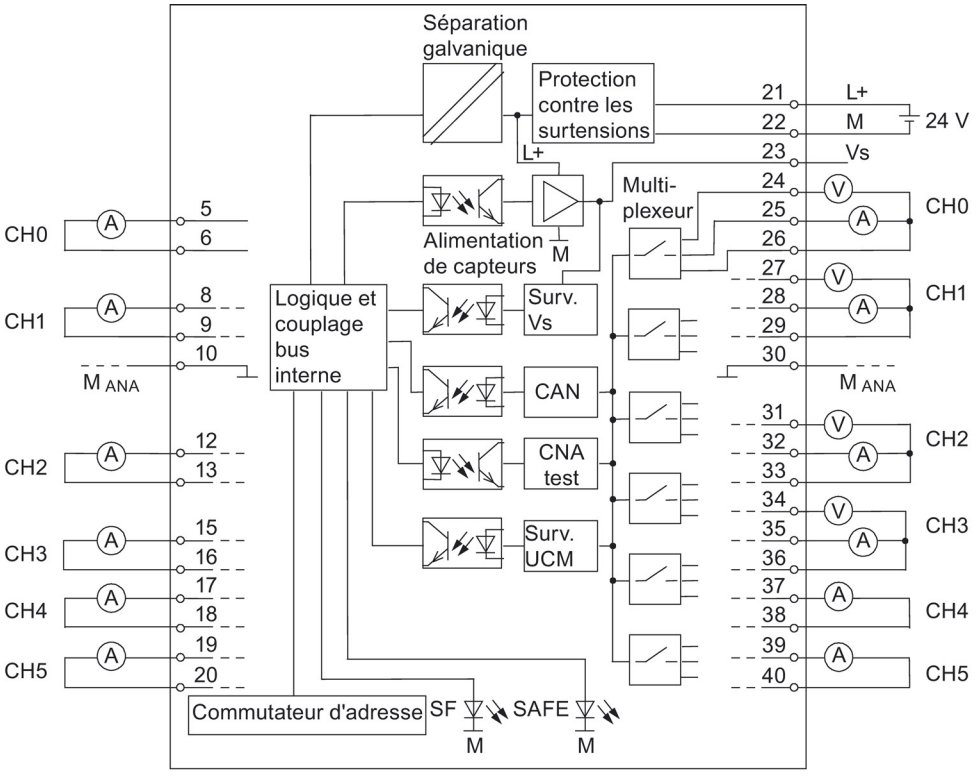

Signalisation groupée d'erreurs - rouge
SF
Signalisation de mode de sécurité - vert
SAFE
Vs
Vs
Signalisation de l'alimentation des capteurs – vert (pour les 6 voies)
Couvercle du connecteur frontal (derrière la porte frontale) :
pour la connexion des entrées et de la tension d'alimentation

Figure 9-2 Vue de face du SM 336; AI 6 x 13Bit

Schéma de branchement et de principe

La figure suivante représente le schéma de branchement et de principe du SM 336; AI 6 x 13Bit. Le câblage interne des bornes sur le côté gauche de la figure correspond au câblage des bornes de droite. Le câblage des capteurs analogiques pour les diverses applications est décrit dans les chapitres suivants.



A Mesure de courant
V Mesure de tension

Figure 9-3 Schéma de branchement et de principe du SM 336; AI 6 x 13Bit et de l'alimentation interne des capteurs

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les entrées de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies.

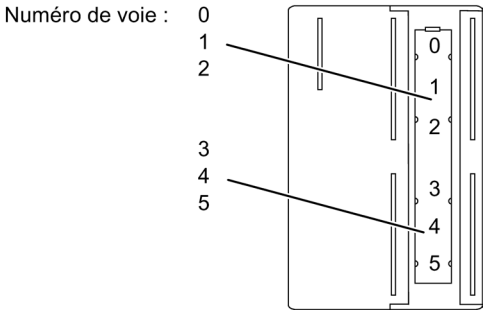


Figure 9-4 Numéros de voie pour SM 336; AI 6 x 13Bit

Alimentation des capteurs

⚠ATTENTION

Les creux de la tension d'alimentation ne sont pas secourus par le module et se répercutent ainsi sur l'alimentation des capteurs.

Cela peut provoquer des altérations de la valeur de mesure.

Vous pouvez éviter les creux de tension en utilisant une alimentation conforme à la recommandation NAMUR (voir le chapitre "Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité (Page 50)"). Sinon, utilisez des transducteurs de mesures avec pile de sauvegarde ou diagnostic correspondant.

Alimentation externe des capteurs

Les figures suivantes montrent comment alimenter les capteurs à l'aide d'une alimentation externe de capteurs (par exemple via un autre module : 1L+).

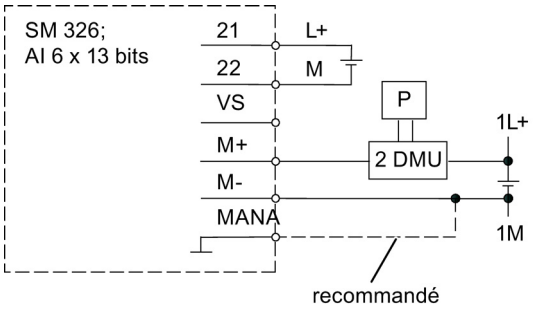


Figure 9-5 Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit

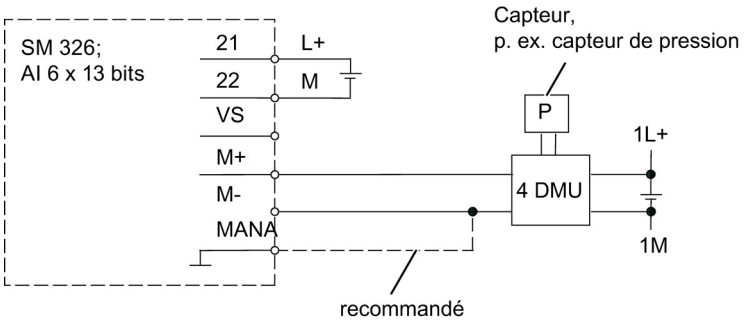


Figure 9-6 Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit

⚠ATTENTION

La **stabilité** de l'alimentation externe des capteurs doit correspondre à la classe de conformité de sécurité souhaitée SIL 2, 3. Afin d'assurer le fonctionnement correct du capteur, nous vous recommandons d'utiliser l'une des deux possibilités suivantes :

- utilisation d'une aimentation externe **redondante** des capteurs

  ou
- **surveillance** de l'alimentation externe des capteurs en sous-tension/surtension y compris arrêt de l'alimentation des capteurs en cas de défaut (sur une voie pour SIL 2 et sur 2 voies pour SIL 3).

Recommandation : alimentation interne des capteurs

Nous recommandons de toujours utiliser l'alimentation interne des capteurs du module résistante aux courts-circuits. L'alimentation interne des capteurs est surveillée et son état affiché par la LED Vs (voir la figure *Vue de face du SM 336; AI 6 x 13 Bit*).

Capteurs de mesure isolés

Les capteurs de mesure isolés ne sont pas reliés au potentiel de terre local. Ils peuvent être utilisés en potentiel flottant. En raison de conditions ou perturbations locales, des différences de potentiel U_{CM} (statiques ou dynamiques) sont possibles entre les câbles de mesure M- des voies d'entrée et le point de référence du circuit de mesure M_{ANA}.

Afin de ne pas dépasser la valeur admissible de U_{CM} en cas d'utilisation dans des environnements à forte pollution électromagnétique, nous vous recommandons de relier M- à M_{ANA}.

Capteurs de mesure non isolés

Les capteurs de mesure non isolés sont reliés sur site au potentiel de terre. Vous devez relier M_{ANA} au potentiel de terre. A cause des conditions locales ou d'anomalies, des différences de potentiel U_{CM} (statique ou dynamique) peuvent se produire entre les points de mesure répartis.

Si la valeur admissible pour U_{CM} est dépassée, vous devez prévoir des câbles d'équipotentialité entre les points de mesure.

Amélioration de la précision lors des mesures d'intensité sur les voies 0 à 3 du module d'entrées analogiques

Si l'une des voies 0 à 3 du SM 336; AI 6 x 13Bit est utilisée pour des mesures d'intensité, nous recommandons de relier l'entrée de tension respective non connectée à l'entrée de courant correspondante comme indiqué dans la figure ci-dessous. La précision est ainsi améliorée d'environ 0,2 %.

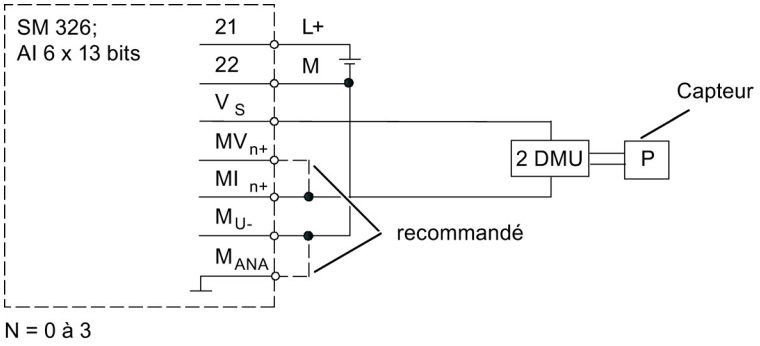


Figure 9-7 Amélioration de la précision pour les mesures d'intensité sur les voies 0 à 3 avec transducteur de mesure 2 fils (TM2F)

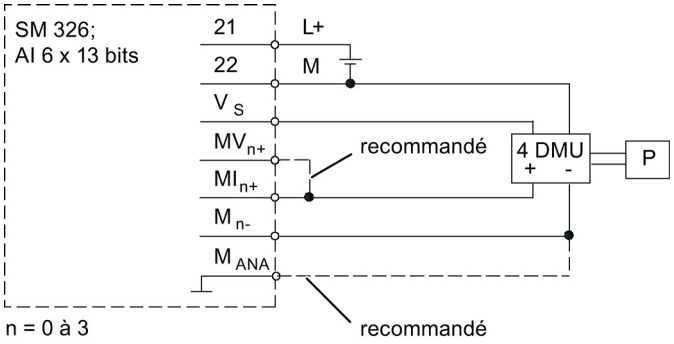


Figure 9-8 Amélioration de la précision pour les mesures d'intensité sur les voies 0 à 3 avec transducteur de mesure 4 fils (TM4F)

9.2.3 Applications du SM 336; AI 6 x 13 Bit [ID: 56062553099]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes décrivent pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres spécifiques sélectionner dans *STEP 7*.

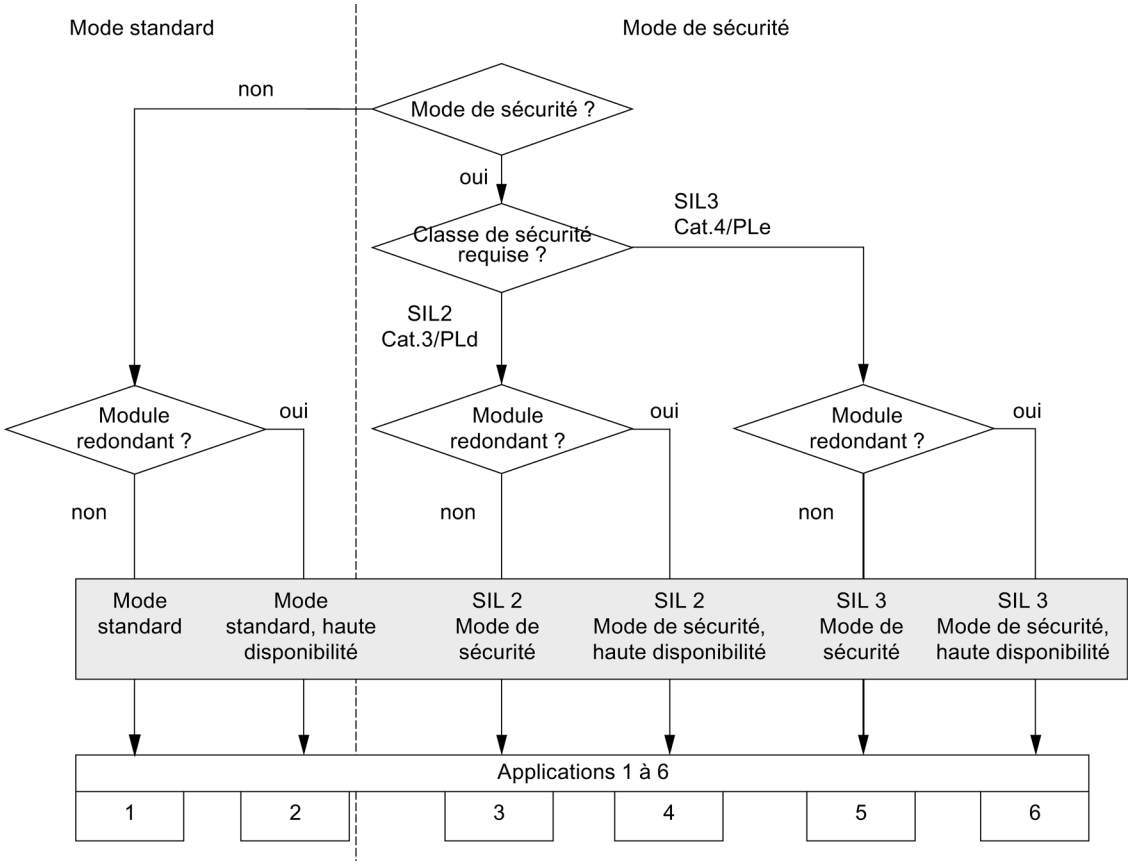


Figure 9-9 Choix de l'application - SM 336; AI 6 x 13 Bit

ATTENTION

La classe de sécurité atteignable dépend de la qualité du capteur et de l'importance de l'intervalle de test selon la norme CEI 61508:2000. Si la qualité du capteur est inférieure à celle requise par la classe de sécurité, le capteur doit être configuré de manière redondante et être raccordé avec deux voies.

Schémas de câblage

Selon le type de mesure, chaque application peut être câblée suivant 3 schémas différents.

Tableau 9- 4 Schéma de câblage du SM 336; AI 6 x 13 Bit

Schéma de câblage	Type de mesure	Plage	Voies	Abréviation dans *HW Config*
A	Mesure d'intensité, transducteur de mesure 2 fils	4 à 20 mA	0 à 5	TM2F
B	Mesure d'intensité, transducteur de mesure 4 fils	4 à 20 mA 0 à 20 mA*	0 à 5	TM4F
C	Mesure de tension*	0 à 10 V	0 à 3	U
* Mesure d'intensité de 0 à 20 mA et mesure de tension possibles uniquement en mode standard.				

Remarque

Dans les représentations suivantes des schémas de câblage, les connexions au point de référence du circuit de mesure M_{ANA} sont représentées par un trait discontinu. Cela signifie que les connexions constituent une recommandation et sont facultatives (voir le chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

Une connexion en trait discontinu entre deux ou quatre capteurs signifie que les capteurs acquièrent la même grandeur de mesure.

9.2.4 Application 1 : Mode standard [ID: 431724427]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; AI 6 x 13Bit pour le

- Application 1 : mode standard.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)".

Schéma de câblage A, mesure de courant de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 fils, pour l'application 1

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module analogique. L'alimentation des capteurs Vs est mise à disposition pour 6 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

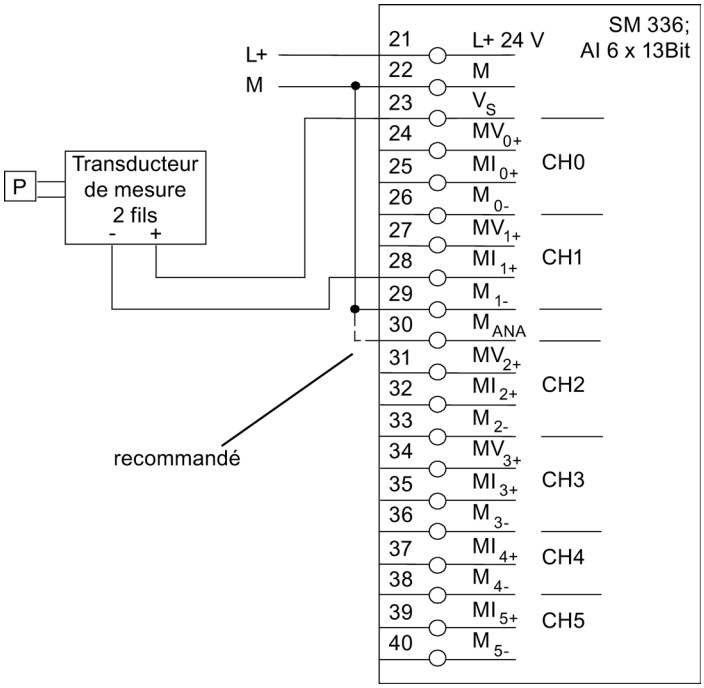


Figure 9-10 Mesure d'intensité de 4 à 20mA, transducteur de mesure 2 fils pour l'application 1 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

Schéma de câblage B, mesure de courant de 0 à 20 mA, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 1

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module analogique. L'alimentation de capteurs Vs est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

Si la surveillance de rupture de fil est activée, la plage de mesure est réduite de 4 à 20 mA.

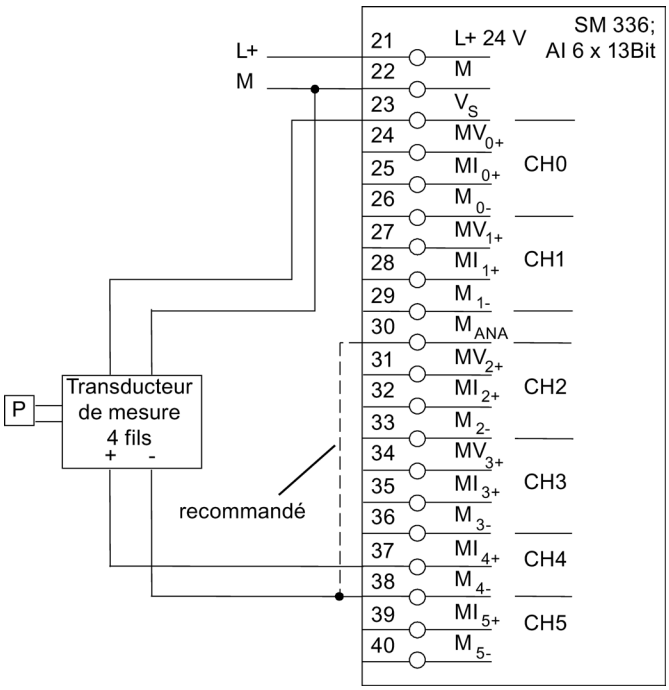


Figure 9-11 Mesure d'intensité de 4 à 20mA, transducteur de mesure 4 fils pour l'application 1 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

Schéma de câblage C, mesure de tension de 0 à 10 V, pour l'application 1

Il est possible de raccorder 4 signaux de processus à un module analogique. L'alimentation des capteurs Vs est mise à disposition pour 4 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

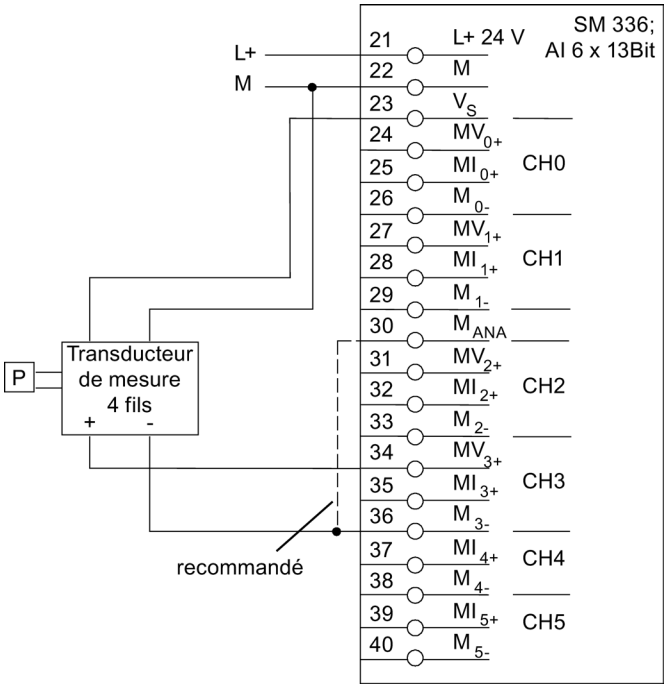


Figure 9-12 Mesure de tension de 0 à 10 V pour l'application 1 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètres configurables pour l'application 1

Tableau 9- 5 Paramètres pour l'application 1 du SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètre	Plage de valeurs en mode standard	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées 1"			
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Fréquence perturbatrice	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	statique	Voie
Contrôle de rupture de fil (uniquement pour 4 à 20 mA)	activé/désactivé	statique	Voie
Type de mesure	• désactivé • TM4F • TM2F • U	statique	Voie
Plage de mesure	• 4 à 20 mA • 0 à 20 mA • 0 à 10 V	statique	voie
Onglet "Entrées 2"			
Mode de sécurité	Non (mode standard)	statique	Module
Temps de surveillance	—	statique	Module
Onglet "Redondance"			
Redondance	aucune	statique	Module

9.2.5 Application 2 : mode standard avec haute disponibilité [ID: 431727115]

Introduction

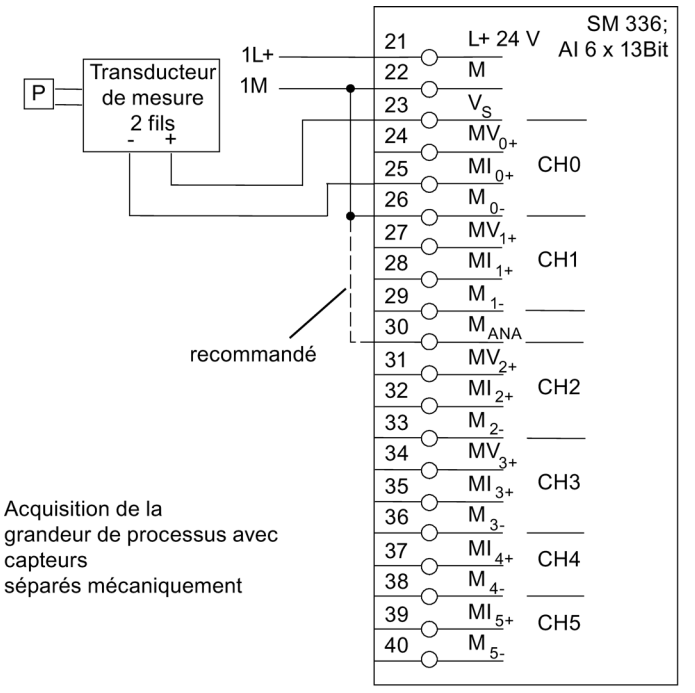
Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; AI 6 x 13Bit pour

- Application 2 : mode standard avec haute disponibilité

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)".

Schéma de câblage A, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 fils, pour l'application 2

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. Pour chaque signal du processus, deux capteurs sont connectés sur une voie aux deux modules analogiques. L'alimentation des capteurs V_S est mise à disposition pour 6 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").


SM 336;
AI 6 x 13Bit
Transducteur
de mesure
2 fils
P
1L+
1M
recommandé
Acquisition de la
grandeur de processus avec
capteurs
séparés mécaniquement
21 L+ 24 V
22 M
23 V_S
24 MV_{0+}
25 MI_{0+}
26 M_{0-}
27 MV_{1+}
28 MI_{1+}
29 M_{1-}
30 M_{ANA}
31 MV_{2+}
32 MI_{2+}
33 M_{2-}
34 MV_{3+}
35 MI_{3+}
36 M_{3-}
37 MI_{4+}
38 M_{4-}
39 MI_{5+}
40 M_{5-}
CH0
CH1
CH2
CH3
CH4
CH5

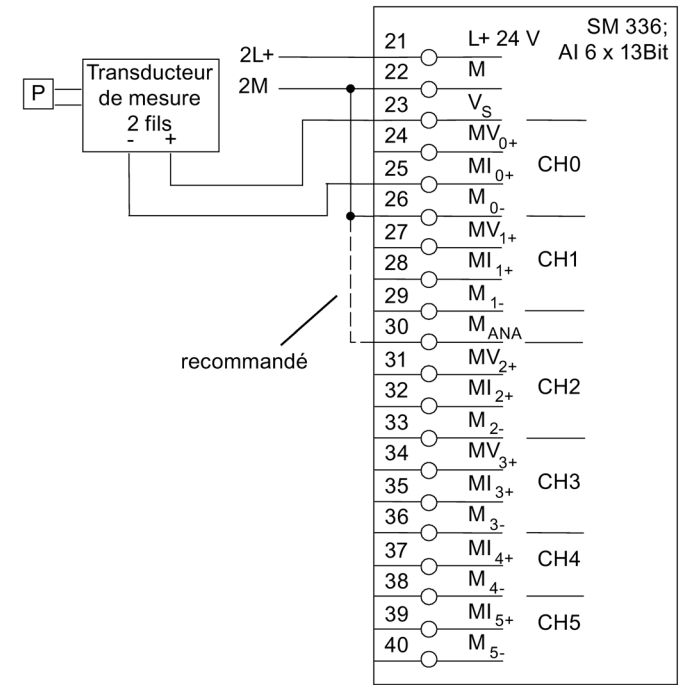

SM 336;
AI 6 x 13Bit
Transducteur
de mesure
2 fils
P
2L+
2M
recommandé
21 L+ 24 V
22 M
23 V_S
24 MV_{0+}
25 MI_{0+}
26 M_{0-}
27 MV_{1+}
28 MI_{1+}
29 M_{1-}
30 M_{ANA}
31 MV_{2+}
32 MI_{2+}
33 M_{2-}
34 MV_{3+}
35 MI_{3+}
36 M_{3-}
37 MI_{4+}
38 M_{4-}
39 MI_{5+}
40 M_{5-}
CH0
CH1
CH2
CH3
CH4
CH5

Schéma de câblage B, mesure d'intensité de 0 à 20 mA, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 2

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. Pour chaque signal du processus, deux capteurs sont connectés sur une voie aux deux modules analogiques. L'alimentation des capteurs V_S est mise à disposition pour 6 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)"). Si la surveillance de rupture de fil est activée, la plage de mesure est réduite de 4 à 20 mA.

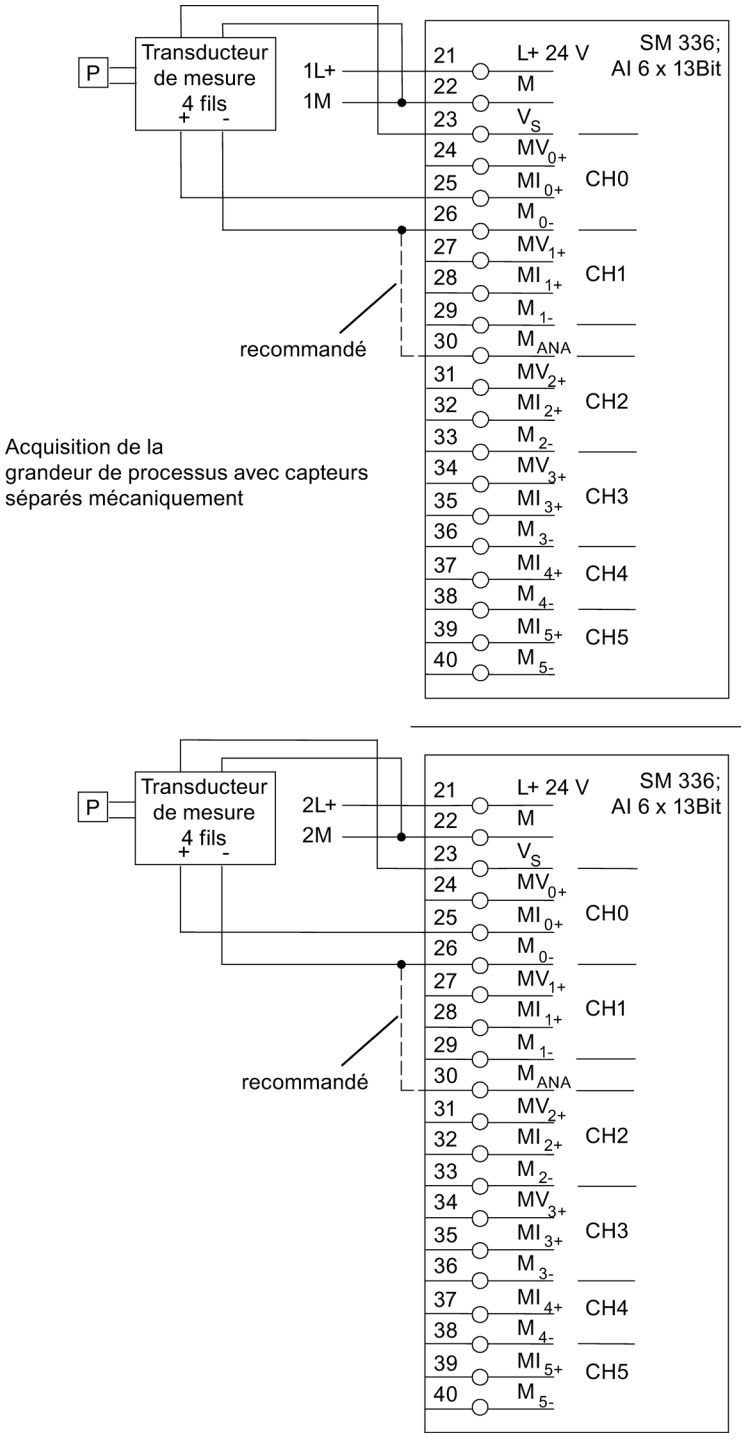
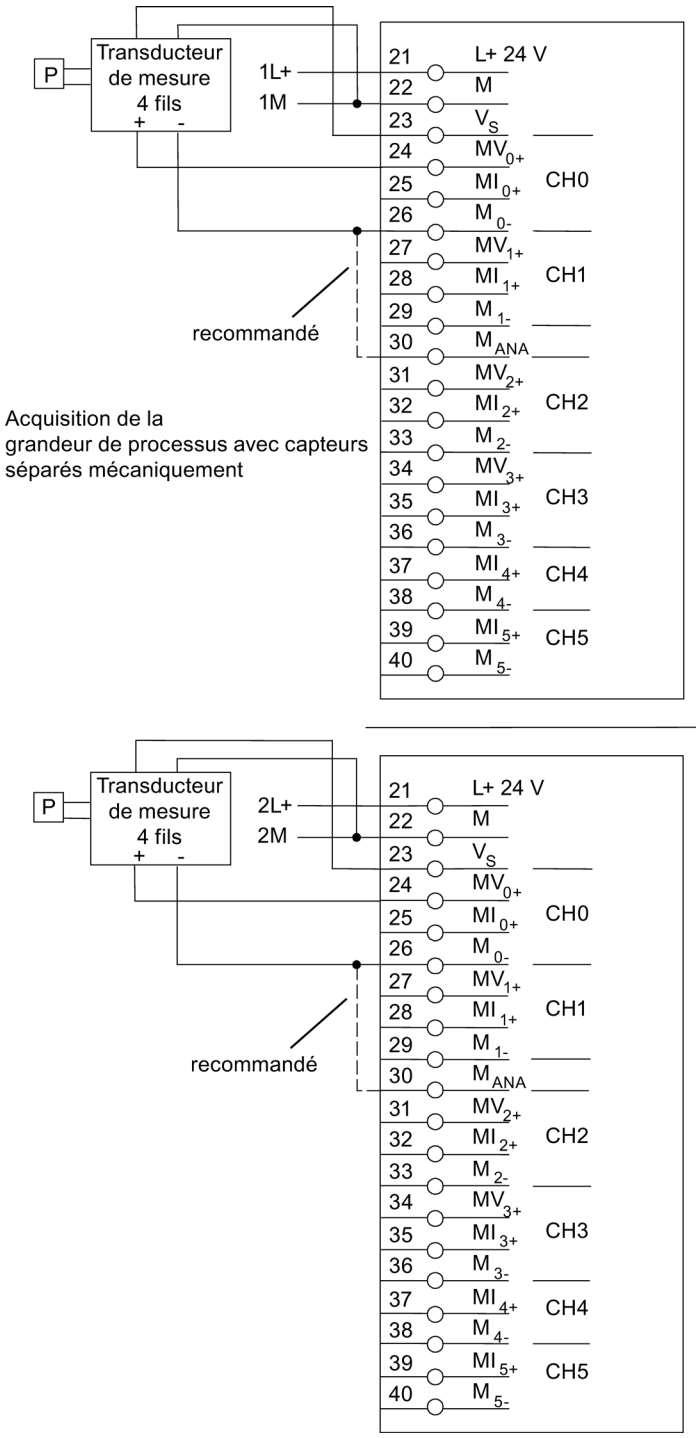

Transducteur de mesure 4 fils
P
+ -
1L+
1M
recommandé
Acquisition de la grandeur de processus avec capteurs séparés mécaniquement
SM 336; AI 6 x 13Bit
21 L+ 24 V
22 M
23 V_S
24 MV_{0+}
25 MI_{0+}
CH0
26 M_{0-}
27 MV_{1+}
28 MI_{1+}
CH1
29 M_{1-}
30 M_{ANA}
31 MV_{2+}
32 MI_{2+}
CH2
33 M_{2-}
34 MV_{3+}
35 MI_{3+}
CH3
36 M_{3-}
37 MI_{4+}
CH4
38 M_{4-}
39 MI_{5+}
CH5
40 M_{5-}
Transducteur de mesure 4 fils
P
+ -
2L+
2M
recommandé
SM 336; AI 6 x 13Bit
21 L+ 24 V
22 M
23 V_S
24 MV_{0+}
25 MI_{0+}
CH0
26 M_{0-}
27 MV_{1+}
28 MI_{1+}
CH1
29 M_{1-}
30 M_{ANA}
31 MV_{2+}
32 MI_{2+}
CH2
33 M_{2-}
34 MV_{3+}
35 MI_{3+}
CH3
36 M_{3-}
37 MI_{4+}
CH4
38 M_{4-}
39 MI_{5+}
CH5
40 M_{5-}

Schéma de câblage C, mesure de tension de 0 à 10 V, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 2

Il est possible de raccorder 4 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. Pour chaque signal du processus, deux capteurs sont connectés sur une voie aux deux modules analogiques. L'alimentation des capteurs V_S est mise à disposition pour 6 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").


P
Transducteur
de mesure
4 fils
+ -
1L+
1M
recommandé
Acquisition de la
grandeur de processus avec capteurs
séparés mécaniquement
21 L+ 24 V
22 M
23 V_S
24 MV_{0+}
25 MI_{0+}
26 M_{0-}
27 MV_{1+}
28 MI_{1+}
29 M_{1-}
30 M_{ANA}
31 MV_{2+}
32 MI_{2+}
33 M_{2-}
34 MV_{3+}
35 MI_{3+}
36 M_{3-}
37 MI_{4+}
38 M_{4-}
39 MI_{5+}
40 M_{5-}
CH0
CH1
CH2
CH3
CH4
CH5
P
Transducteur
de mesure
4 fils
+ -
2L+
2M
recommandé
21 L+ 24 V
22 M
23 V_S
24 MV_{0+}
25 MI_{0+}
26 M_{0-}
27 MV_{1+}
28 MI_{1+}
29 M_{1-}
30 M_{ANA}
31 MV_{2+}
32 MI_{2+}
33 M_{2-}
34 MV_{3+}
35 MI_{3+}
36 M_{3-}
37 MI_{4+}
38 M_{4-}
39 MI_{5+}
40 M_{5-}
CH0
CH1
CH2
CH3
CH4
CH5

Paramètres configurables pour l'application 2

Tableau 9- 6 Paramètres pour l'application 2 du SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètre	Plage de valeurs en mode standard	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées 1"			
Validation de l'alarme de diagnostic	oui/non	statique	Module
Fréquence perturbatrice	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Diagnostic groupé	oui/non	statique	Voie
Contrôle de rupture de fil (uniquement pour 4 à 20 mA)	oui/non	statique	Voie
Type de mesure	• désactivé • TM4F • TM2F • U	statique	Voie
Plage de mesure	• 4 à 20 mA • 0 à 20 mA • 0 à 10 V	statique	voie
Onglet "Entrées 2"			
Mode de sécurité	Non (mode standard)	statique	module
Temps de surveillance	—	statique	module
Onglet "Redondance"*			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	Sélection d'un autre module présent du même type.	statique	paire de modules redondants
***** En mode standard, une configuration avec modules redondants aboutit à la présence de deux valeurs analogiques qui doivent être exploitées dans le programme utilisateur standard.			

9.2.6 Application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd [ID: 431729803]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; AI 6 x 13Bit pour

- Application 3 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13 Bit* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)".

Schéma de câblage A, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 fils, pour l'application 3

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module analogique. L'alimentation des capteurs V_S est mise à disposition pour 6 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

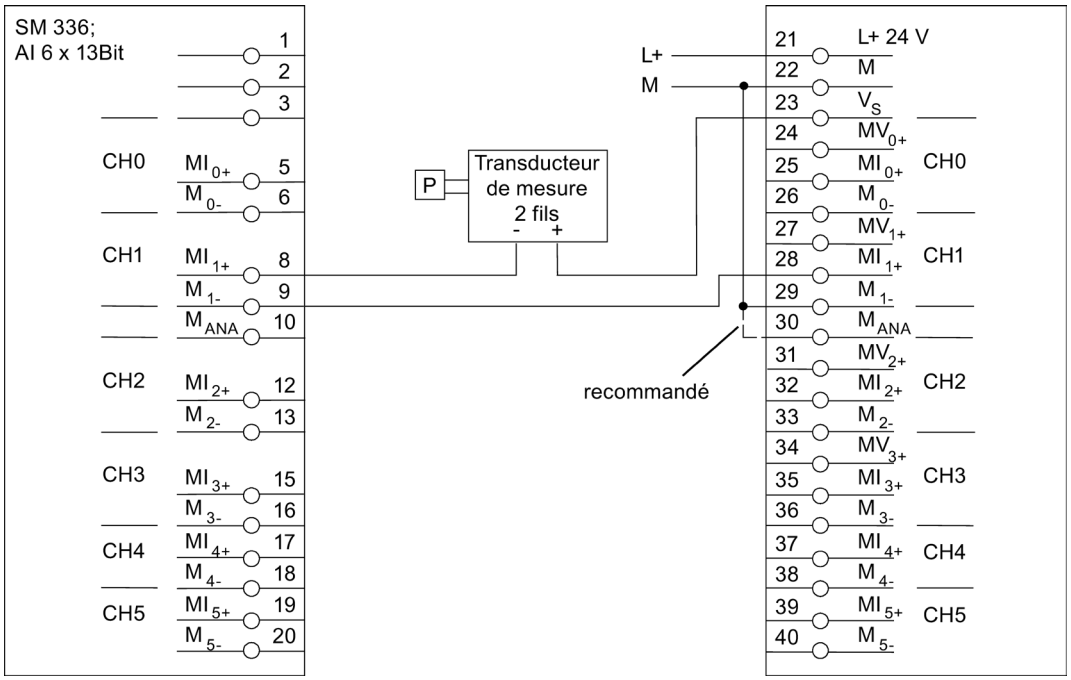


Figure 9-13 Mesure d'intensité de 4 à 20mA, transducteur de mesure 2 fils pour l'application 3 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage B, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 3

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module analogique. L'alimentation de capteurs V_S est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

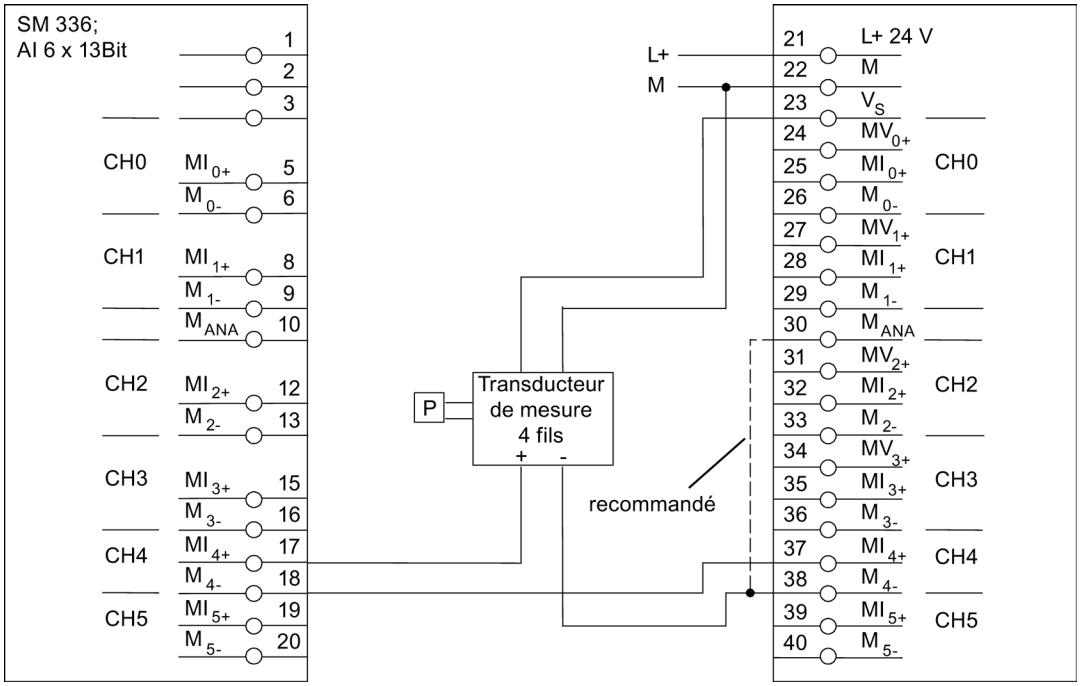


Figure 9-14 Mesure d'intensité de 4 à 20mA, transducteur de mesure 4 fils pour l'application 3 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 3

Tableau 9- 7 Paramètres pour l'application 3 du SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées 1"			
Validation de l'alarme de diagnostic	oui/non	statique	Module
Fréquence perturbatrice	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Diagnostic groupé	oui/non	statique	Voie
Contrôle de rupture de fil (uniquement pour 4 à 20 mA)	oui/non	statique	Voie
Type de mesure	• désactivé • TM4F • TM2F	statique	Voie
Plage de mesure	4 à 20 mA	statique	Voie
Onglet "Entrées 2"			
Mode de sécurité	• Selon SIL 2 • 1 capteur	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	statique	Module
Onglet "Redondance"			
Redondance	aucune	statique	Module

9.2.7 Application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431732491]

Introduction

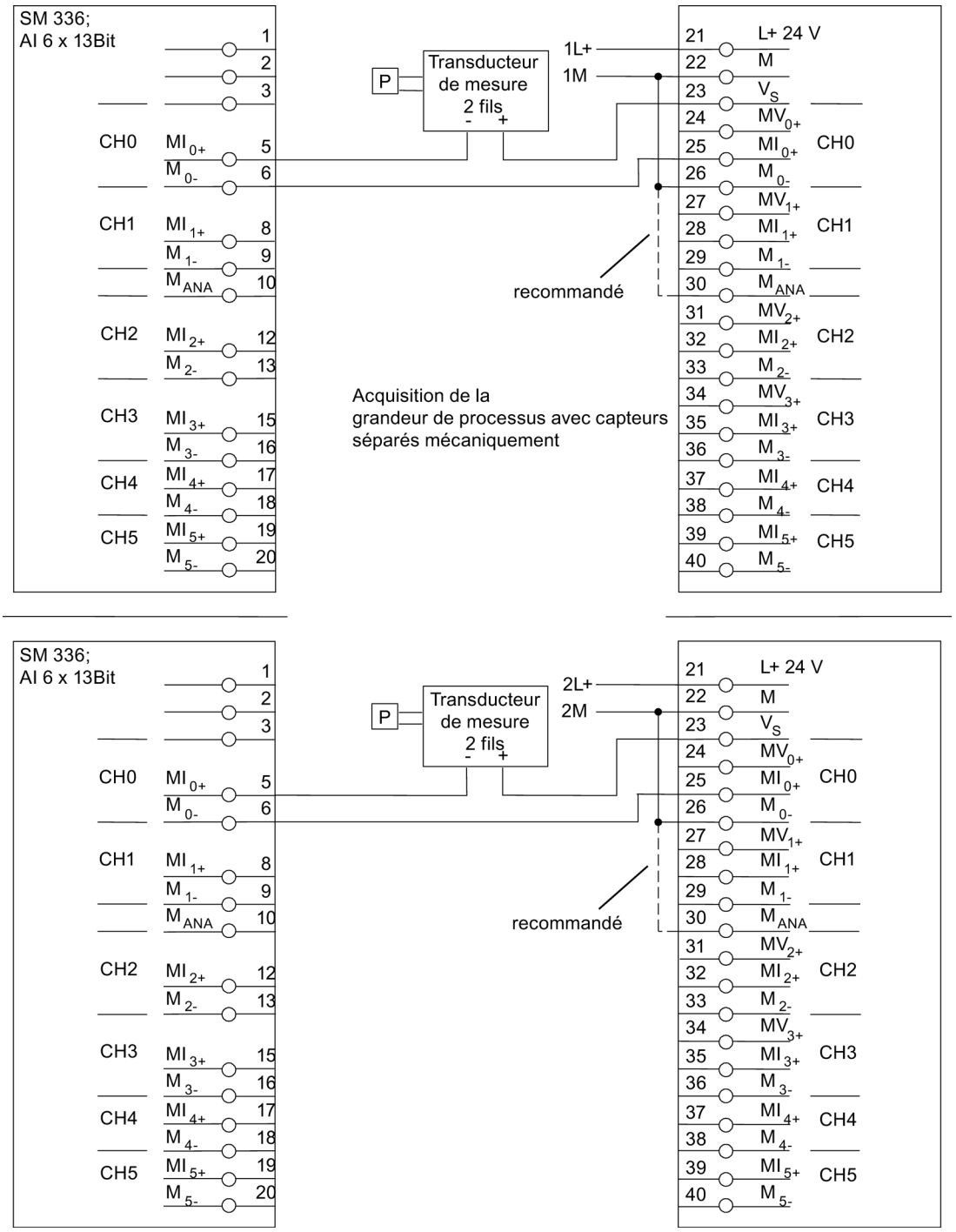
Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; AI 6 x 13Bit pour

- Application 4 : mode de sécurité SIL2/Cat.3/PLd avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)".

Schéma de câblage A, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 fils, pour l'application 4

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. Pour chaque signal du processus, deux capteurs sont connectés sur une voie aux deux modules analogiques. L'alimentation de capteurs V_S est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

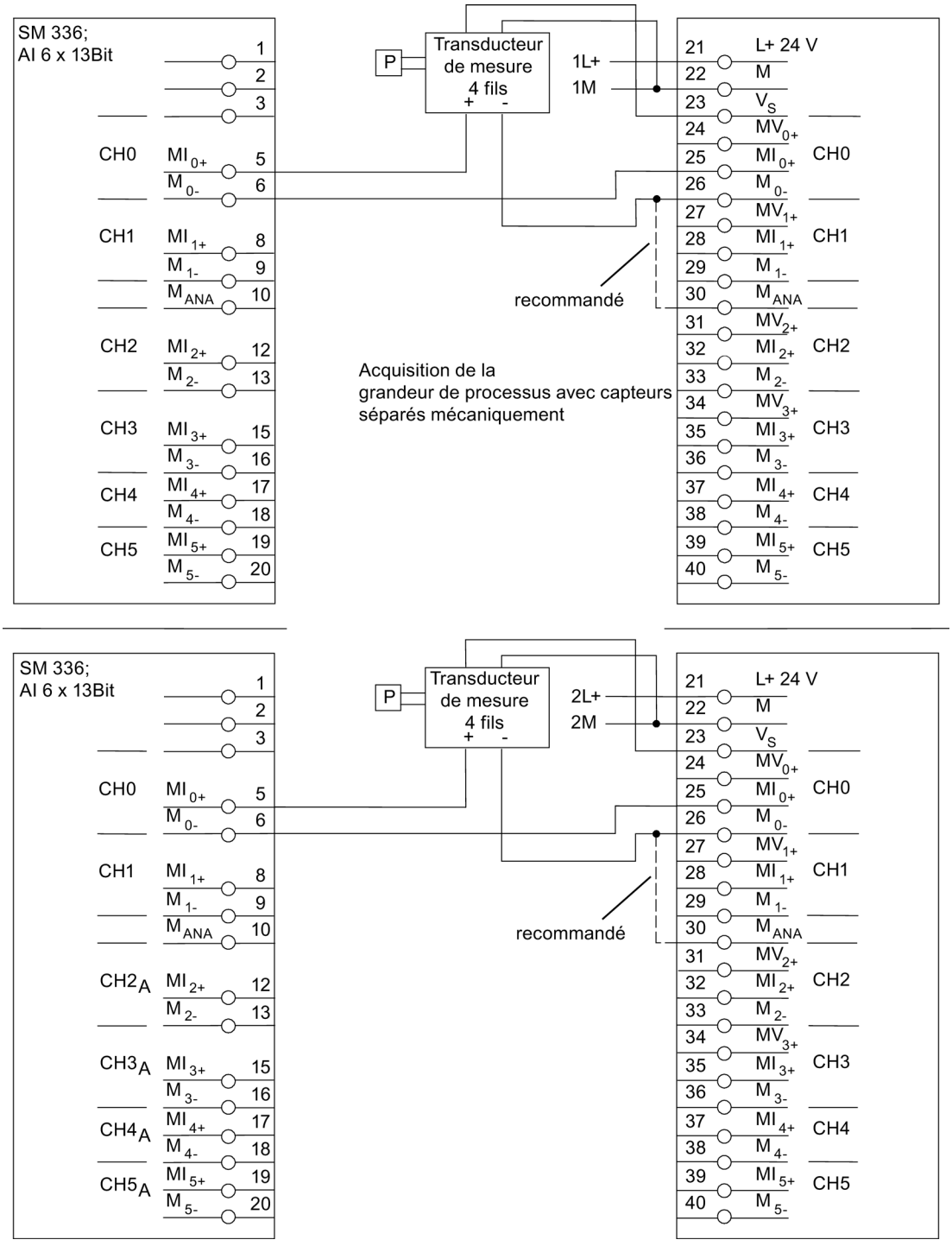


⚠ ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage B, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 4

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. Pour chaque signal du processus, deux capteurs sont connectés sur une voie aux deux modules analogiques. L'alimentation des capteurs V_S est mise à disposition pour 6 voies par le module analogique. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").



ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 4

Tableau 9- 8 Paramètres pour l'application 4 du SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées 1"			
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Fréquence perturbatrice	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	statique	Voie
Contrôle de rupture de fil (uniquement pour 4 à 20 mA)	activé/désactivé	statique	Voie
Type de mesure	• désactivé • TM4F • TM2F	statique	Voie
Plage de mesure	4 à 20 mA	statique	Voie
Onglet "Entrées 2"			
Mode de sécurité	• Selon SIL 2 • 1 capteur	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	statique	Module
Onglet "Redondance"			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	Sélection d'un autre module présent du même type.	statique	paire de modules redondants

9.2.8 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 431735179]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; AI 6 x 13Bit pour

- Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)".

Schéma de câblage A, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 fils, pour l'application 5

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module analogique. Pour chaque signal du processus, deux capteurs redondants sont connectés à deux *entrées en vis à vis* du module analogique (exploitation 1oo2 (1de2)). L'alimentation de capteurs V_S est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

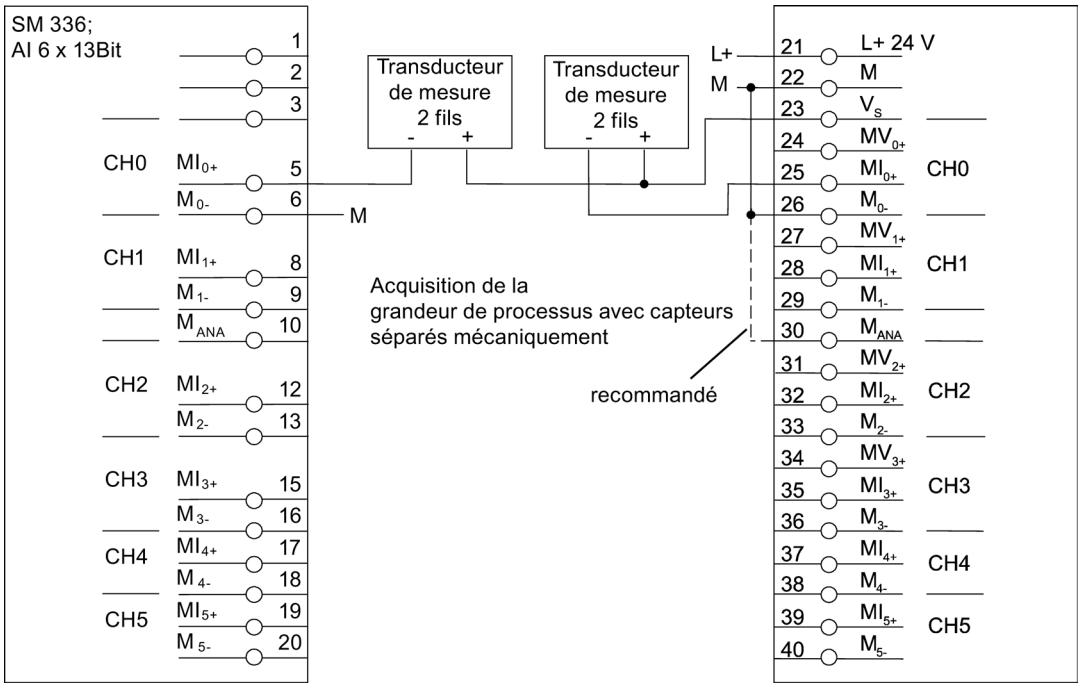


Figure 9-15 Mesure d'intensité de 4 à 20mA, transducteur de mesure 2 fils pour l'application 5 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante et éventuellement une exploitation par le biais d'un système de vote 1oo2.

Schéma de câblage B, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 5

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module analogique. Pour chaque signal du processus, deux capteurs redondants sont connectés à deux *entrées en vis à vis* du module analogique (exploitation 1oo2 (1de2)). L'alimentation de capteurs V_S est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

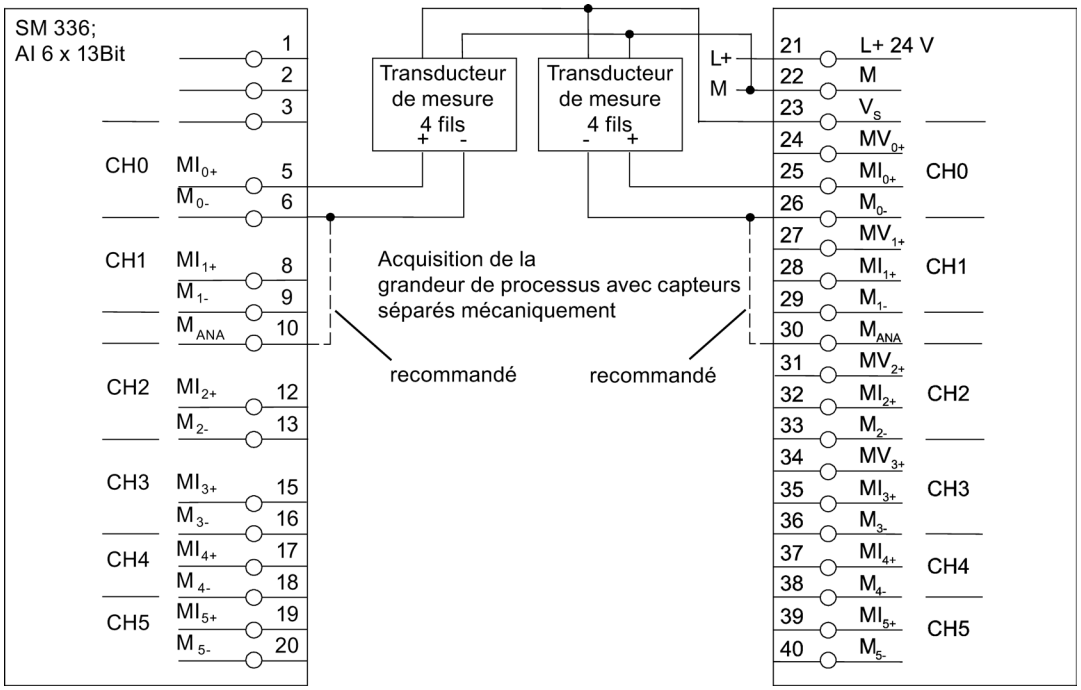


Figure 9-16 Mesure d'intensité de 4 à 20mA, transducteur de mesure 4 fils pour l'application 5 avec SM 336; AI 6 x 13Bit

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante et éventuellement une exploitation par le biais d'un système de vote 1oo2.

Paramètres configurables pour l'application 5

Tableau 9- 9 Paramètres pour l'application 5 du SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées 1"			
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Fréquence perturbatrice	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	statique	voie
Contrôle de rupture de fil	activé/désactivé	statique	Voie
Type de mesure	• désactivé • TM4F • TM2F	statique	Voie
Plage de mesure	4 à 20 mA	statique	Voie
Onglet "Entrées 2"			
Mode de sécurité	• Selon SIL 3 • 2 capteurs	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	statique	module
Temps de discordance	10 à 10000 ms	statique	module
Fenêtre de tolérance rapportée à l'étendue de mesure	0 à 20 % par incréments de 1 %	statique	Module
Valeur de l'unité	MIN/MAX	statique	Module
Onglet "Redondance"			
Redondance	aucune	statique	Module

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Si vous avez configuré un mode de sécurité selon SIL3, vous pouvez configurer un temps de discordance et une fenêtre de tolérance absolue en % par rapport à la plage de mesure de 4 mA à 20 mA pour chaque entrée du module d'entrées analogiques. Configurez de plus la valeur de l'unité (MIN = la plus petite / MAX= la plus grande) qui doit être utilisée et transmise à la CPU F.

Si la différence des deux mesures se trouve en-dehors de la fenêtre de tolérance pendant un temps supérieur au temps de discordance configuré, l'erreur est signalée et la valeur de remplacement ($7FFF_H$) est utilisée. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

9.2.9 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 431737867]

Introduction

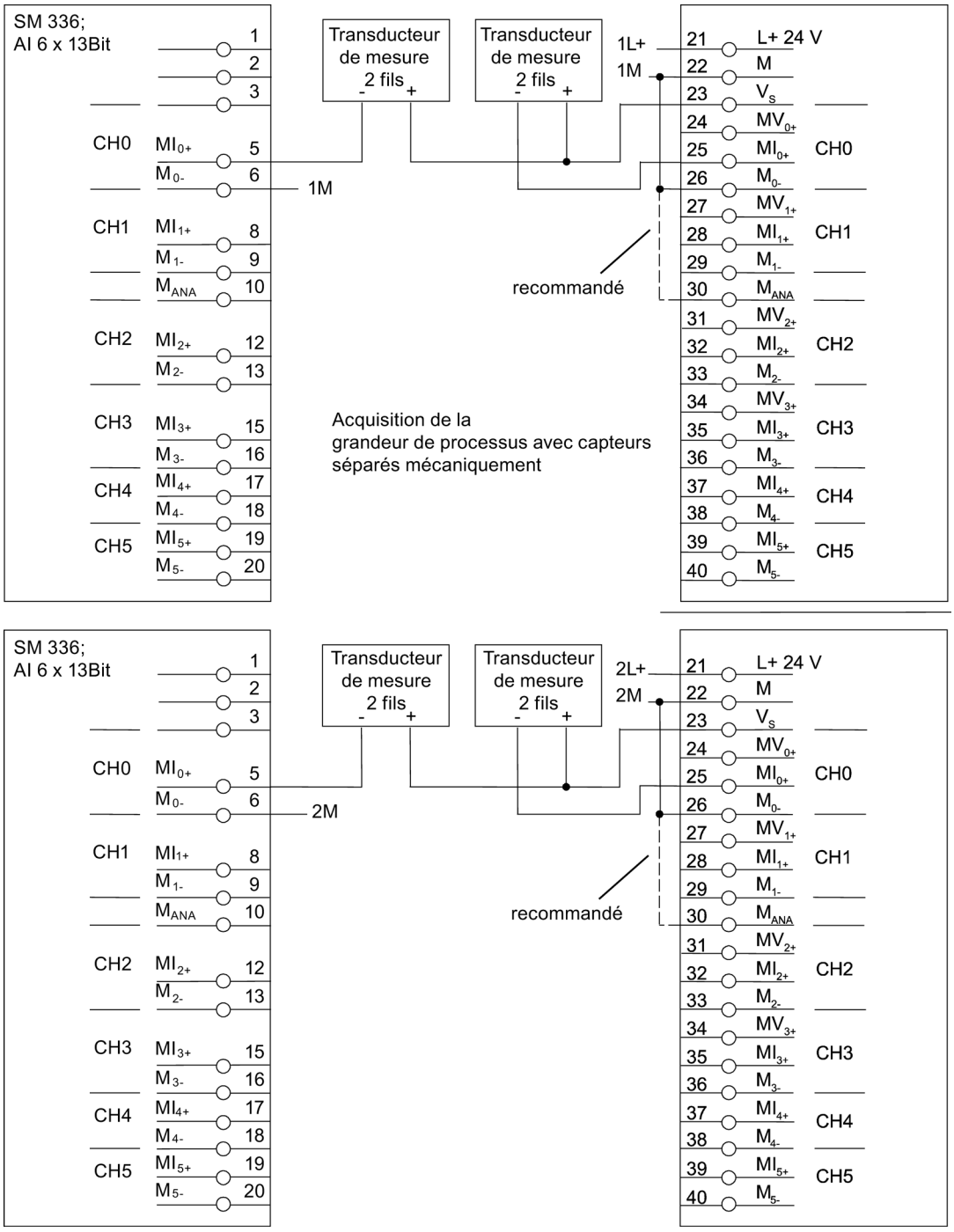
Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; AI 6 x 13Bit pour

- Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 244)".

Schéma de câblage A, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 fils, pour l'application 6

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. 4 capteurs redondants sont nécessaires pour chaque signal du processus. Pour chaque module, deux capteurs sont connectés sur 2 voies à deux *entrées en vis à vis* du module analogique (exploitation 1oo2 (1de2)). L'alimentation de capteurs V_S est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").

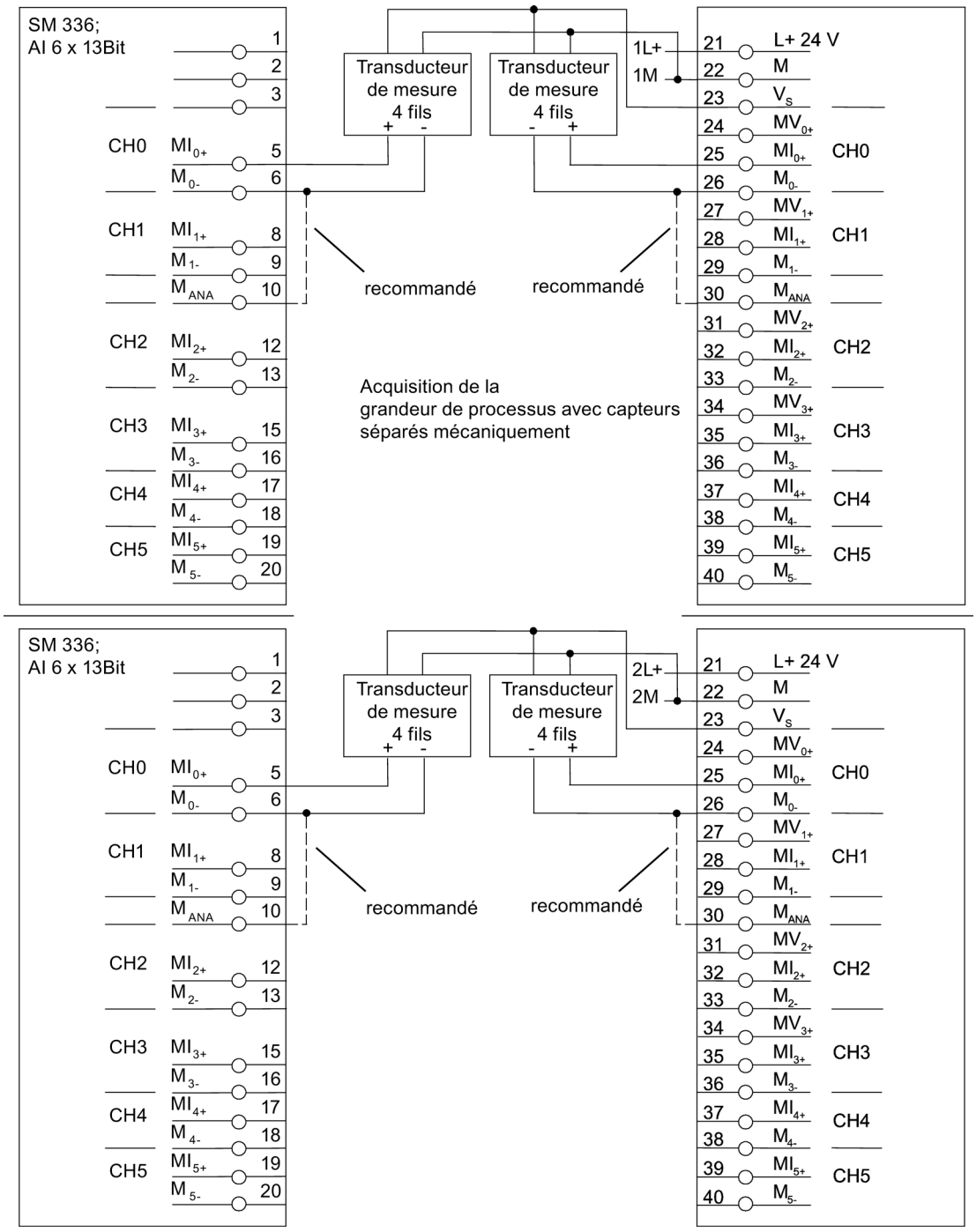


ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Schéma de câblage B, mesure d'intensité de 4 à 20 mA, transducteur de mesure 4 fils, pour l'application 6

Il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules analogiques redondants. 4 capteurs redondants sont nécessaires pour chaque signal du processus. Pour chaque module, deux capteurs sont connectés sur 2 voies à deux *entrées en vis à vis* du module analogique (exploitation 1oo2 (1de2)). L'alimentation de capteurs V_S est mise à disposition par le module analogique pour 6 voies. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; AI 6 x 13Bit* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 208)").



ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 6

Tableau 9- 10 Paramètres pour l'application 6 du SM 336; AI 6 x 13Bit

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Onglet "Entrées 1"			
Validation de l'alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Fréquence perturbatrice	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Diagnostic groupé	activé/désactivé	statique	voie
Contrôle de rupture de fil (uniquement pour 4 à 20 mA)	activé/désactivé	statique	Voie
Type de mesure	• désactivé • TM4F • TM2F	statique	Voie
Plage de mesure	4 à 20 mA	statique	Voie
Onglet "Entrées 2"			
Mode de sécurité	• Selon SIL 3 • 2 capteurs *	statique	Module
Temps de surveillance	10 à 10000 ms	statique	module
Temps de discordance	0 à 30000 ms	statique	module
Fenêtre de tolérance rapportée à l'étendue de mesure	1 à 20 % par incréments de 1 %	statique	Module
Valeur de l'unité	MIN/MAX	statique	Module
Onglet "Redondance"			
Redondance	2 modules	statique	module
Module redondant	Sélection d'un autre module présent du même type	statique	paire de modules redondants
* Si vous exploitez vos capteurs dans votre programme de sécurité (par exemple, avec le module F F_1oo2AI dans *S7 F/FH Systems*), configurez "1 capteur".			

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Si vous avez configuré un mode de sécurité selon SIL3, vous pouvez configurer un temps de discordance et une fenêtre de tolérance absolue en % par rapport à la plage de mesure de 4 mA à 20 mA pour chaque entrée du module d'entrées analogiques. Configurez de plus la valeur de l'unité (MIN = la plus petite / MAX= la plus grande) qui doit être utilisée et transmise à la CPU F.

Si la différence des deux mesures se trouve en-dehors de la fenêtre de tolérance pendant un temps supérieur au temps de discordance configuré, l'erreur est signalée et la valeur de remplacement ($7FFF_H$) est utilisée. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

9.2.10 Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit [ID: 431743243]

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic SM 336; AI 6 x 13Bit.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module. Certains messages de diagnostic n'apparaissent que dans des applications particulières.

Tableau 9- 11 Messages de diagnostic du SM 336; AI 6 x 13Bit

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application		Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Rupture de fil	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	A, B	voie	oui
Erreur de discordance	**4, 6**			
Erreur de mode commun	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	A, B, C	voie	non
Débordement haut ou bas de la mesure (voir "Rupture de fil et débordement bas" au chapitre "Représentation des valeurs analogiques (Page 206)")	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	A, B, C		
Mauvais paramètres sur module	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	A, B, C	module	
Erreur de paramétrage (avec spécification d'un numéro courant)				
Défaut sur CAN/CNA				
Absence de tension auxiliaire externe				
Communication perturbée (CPU en STOP)				
Timeout (chien de garde)				
Défaut en EPROM, défaut en RAM				
Défaillance du processeur				
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	**3, 4, 5, 6**	A, B, C		
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité				
Erreur de trame de télégramme	**1, 2**			

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic SM 336; AI 6 x 13Bit et les solutions correspondantes.

Tableau 9- 12 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; AI 6 x 13Bit

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Rupture de fil (uniquement dans la plage de mesure 4 à 20 mA)	Coupure de la ligne de mesure entre module et capteur	Etablir la liaison
	Plage de mesure réglée incorrecte	Régler la plage de mesure sur 4 à 20 mA
Erreur de discordance	Sortie de la fenêtre de tolérance paramétrée après expiration du temps de discordance	Régler éventuellement une fenêtre de tolérance et/ou un temps de discordance plus grands
	Rupture de fil	Supprimer la rupture de fil éventuelle. Contrôler le signal du processus.
	Ecart entre les deux entrées trop grand en mode de sécurité selon SIL 2	Erreur de câblage Câbler le signal analogique sur les deux entrées ou remplacer le module
Erreur de mode commun	Différence de potentiel U_{CM} entre les entrées (M-) et le potentiel de référence du circuit de mesure M_{ANA} trop grande	Etablir une liaison entre M- et M_{ANA}
Débordement haut ou bas de la mesure (voir "Rupture de fil et débordement bas" au chapitre "Représentation des valeurs analogiques (Page 206)")	Sortie par le bas de la plage de mesure	Utiliser un capteur adapté, vérifier le câblage (inversion de polarité du capteur)
	Sortie par le haut de la plage de mesure	Utiliser un capteur adapté, inversion de polarité du capteur
	Courant traversant le capteur trop élevé au démarrage	—
Mauvais paramètres sur module	Transfert de paramètres incorrects au module	Reparamétrer le module
Erreur de paramétrage (avec indication d'un numéro d'ordre ; par exemple, "16" : adresse erronée)	Erreur lors du reparamétrage dynamique	Vérifier le paramétrage dans le programme utilisateur Consulter éventuellement le service client SIMATIC
Défaut sur CAN/CNA	Erreur interne lors du test de valeur analogique	Remplacer le module
	La surveillance interne de la tension a signalé des erreurs.	
Absence de tension auxiliaire externe	Tension d'alimentation du module L+ coupée	Appliquer la tension L+

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Communication perturbée	Perturbation de la communication entre CPU et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison PROFIBUS Supprimer les perturbations
	Dépassement du temps de surveillance pour le télégramme de sécurité	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	CPU passée à l'état STOP	Lire le tampon de diagnostic
Timeout (chien de garde)	Perturbations électromagnétiques passagères trop importantes	Supprimer les perturbations
	Module défectueux	Remplacer le module
Défaut en EPROM Défaut en RAM	Perturbations électromagnétiques passagères importantes	Supprimer les perturbations et couper/rétablir la tension d'alimentation de la CPU
	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance du processeur	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Supprimer les perturbations
	Module défectueux	Remplacer le module
	Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation
Erreur dans la valeur de contrôle (CRC)	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes ou d'erreurs lors de la surveillance des signes de vie, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations
Dépassement du temps de surveillance pour télégramme de sécurité	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Démarrage du module de signaux de sécurité	—
Erreur de trame de télégramme	Ecriture d'un signe de vie et/ou d'une valeur de contrôle dans le télégramme de données	Chercher la valeur "0" pour le signe de vie et la valeur de contrôle dans le télégramme de données

9.2.11 Caractéristiques techniques - SM 336; AI 6 x 13Bit [ID: 8681228811]

Vue d'ensemble

Caractéristiques techniques	
Dimensions et poids	
Dimensions l x h x p (mm)	80 x 125 x 120
Poids	env. 480 g
Caractéristiques spécifiques au module	
Nombre d'entrées	6
Plage d'adresses occupée	
• dans la zone de périphérie pour entrées	16 octets
• dans la zone de périphérie pour sorties	4 octets
Longueur de câble	
• blindé	max. 200 m
Connecteur frontal	40 contacts
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité	
• selon CEI 61508:2000	SIL 3 maxi
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	max. cat. 4/PLe
Grandeurs caractéristiques de sécurité	
• low demand mode (average probability of failure on demand) SIL 3	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour) SIL 3	< 1,00E-09
Intervalle de test	10 ans
Protection des tensions d'alimentation L+ et L_{ext} contre les chocs de tension selon CEI 1000-4-5 (interne)	±0,5 kV, 1,2/50 µs
Protection des entrées analogiques et de la sortie d'alimentation de capteur contre les chocs de tension selon CEI 1000-4-5 (interne)	±2 kV, 1,2/50 µs
Tension, courants, potentiels	
Tension nominale d'alimentation de l'électronique L+	24 V c.c.
• Protection contre les inversions de polarité	oui
• maintien en cas de panne de courant	5 ms
Séparation de potentiel	
• entre les voies et le bus interne	oui
• entre les voies et l'alimentation de l'électronique	oui, uniquement avec alimentation externe des capteurs

Caractéristiques techniques	
• entre les voies	non
• entre la tension d'alimentation et l'alimentation des capteurs	non
Différence de potentiel admissible	
• entre les entrées et M_{ANA} (U_{CM})	6,0 V c.c.
• entre M_{ANA} et $M_{interne}$ (U_{ISO})	75V c.c., 60V c.a.
Tension d'essai d'isolement	500 V CC / 350 V CA pour 1 min ou 600 V CC pour 1 s
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 90 mA
• sur la tension d'alimentation L+	typ. 160 mA
Tension de mode commun	
• tension de mode commun admissible entre entrées (U_{CM})	max. ±6 V
• surveillance de la tension de mode commun	oui, plage de déclenchement > 6 V ou < -6 V
Puissance dissipée par le module	typ. 4,25 W
Formation des valeurs analogiques	
Principe de mesure	par intégration
Temps d'intégration /de conversion	
• Paramétrable	oui
• Temps d'intégration pour 50 Hz pour 60 Hz	 20,00 ms 16,66 ms
• Résolution y compris dépassement haut	13 bits + signe
Temps de réaction par voie activée	
• pour 50 Hz	50 ms maxi
• pour 60 Hz	44 ms maxi
Temps de réaction de base	
• pour 50 Hz	50 ms max.
• pour 60 Hz	44 ms maxi
Le temps d'acquittement correspond au temps de réaction maxi = temps de réaction maxi par voie × N + temps de réaction de base maxi (N = nombre de voies activées)	
Réjection des perturbations, limites d'erreur	
Réjection des tensions perturbatrices pour f=n × (50/60 Hz±1 %) n=1, 2, ...	38 dB mini
Perturbation de mode commun (U_{CM} ≤ 6 V_{eff})	75 dB mini
Diaphonie entre les entrées	75 dB mini

Caractéristiques techniques	
Limite d'erreur de base (limite d'erreur pratique à 25 °C, rapportée à la plage d'entrée)	
• entrée de courant	± 0,40 %
• entrée de tension	± 0,40 %
Erreur de température (rapportée à la plage d'entrée)	±0,002 %/K
Erreur de linéarité (rapportée à la plage d'entrée)	± 0,05 %
Précision de répétabilité (à l'état stabilisé à 25°C, rapportée à la plage d'entrée)	± 0,05 %
Limite d'erreur pratique (sur la plage de température totale, rapportée à la plage d'entrée)	
• Courant	± 0,48 %
• tension	± 0,48 %
Etat, alarmes, diagnostic	
Alarmes	
• alarme de processus	non
• Alarme de diagnostic	oui, paramétrable
Fonctions de diagnostic	oui, paramétrable
• signalisation de fonctionnement sécurisé	DEL verte (SAFE)
• surveillance de l'alimentation des capteurs	DEL verte (Vs)
• Signalisation d'erreurs groupées	DEL rouge (SF)
• informations de diagnostic lisibles	oui
Valeur de remplacement	programmable via le programme de sécurité
Sortie d'alimentation de capteurs	
• Nombre de sorties	1
Tension de sortie	
• en charge	min. L+ (-1,5 V)
Courant de sortie	
• Valeur nominale	1,0 A
• Plage de valeurs autorisée	0 à 1,3 A
Protection contre les courts-circuits	oui, électronique
Séparation galvanique selon DIN VDE 0160	
• entre la sortie Vs et le bus interne	oui
• entre la sortie et L+	non
• Tension d'essai	600 V c.c.
• tension nominale d'isolation	75 V c.c. / 60 V c.a.

Caractéristiques techniques	
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur	
Plage d'entrée (valeurs nominales)/ résistance d'entrée en mode standard	
• tension	0 à 10 V / 59 kΩ
• Courant	0 à 20 mA 4 à 20 mA / 107 Ω
Plage d'entrée (valeurs nominales)/ résistance d'entrée en mode de sécurité	
• Courant	4 à 20 mA / 107 Ω
Tension d'entrée admissible pour les entrées de tension (limite de destruction)	maxi 30 V permanents ; maxi 38 V pendant 1s maxi (rapport d'impulsion 1:20)
Courant d'entrée admissible pour les entrées de courant (limite de destruction)	max. 40 mA
Raccordement des capteurs de signaux	
• pour mesure de tension	possible
• pour mesure du courant	possible
• comme transducteur de mesure 4 fils	possible
• comme transducteur de mesure 2 fils	possible
• charge du transducteur de mesure à 2 fils	max. 600 Ω

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'est pas tenu compte des conditions annexes. Une longueur de câble plus grande est possible pour ce SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

9.3 SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

9.3.1 Représentation des valeurs analogiques [ID: 6735162891]

Plages de mesure

Tableau 9- 13 Plages de mesure du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Plage de mesure			Unité		Plage
0 à 20 mA	**4 à 20 mA**	**en % de la plage nominale**	**Décimal**	**Hexadecimal**	
> 23,518 mA	> 22,814 mA	> 117,589	32767	$7FFF_H$ [2]	Débordement haut
23,518 mA . . 20,0007 mA	22,814 mA . . 20,0006 mA	117,589 . . 100,004	32511 . . 27649	$7EFF_H$ . . $6C01_H$	Plage de dépassement haut
20 mA : 0,4442 mA	20 mA . .	100 : 2,221	27648 : 614	$6C00_H$: 266_H	Plage nominale
< 0,4442 mA : 723,4 nA 0 mA ($7FFF_H$)	 4 mA + 578,7 nA 4,00 mA	 . . 0,0036 0	 . . 1 0	 . . 1_H 0_H	
$7FFF_H$ [1]	3,9995 mA . . 0,4444 mA	-0,0036 . . -22,222	-1 . . -6144	$FFFF_H$ . . $E800_H$	Plage de dépassement bas
$7FFF_H$	< 0,4444 mA (voir plus bas)	< -22,222	-32768	8000_H [2]	Débordement bas

[1] Le module signale une rupture de fil, $7FFF_H$.

[2] Dans *S7 F/FH Systems*, une valeur de remplacement est transmise pour cette valeur dans le programme de sécurité en cas de débordement haut ou bas.

Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$ (débordement haut) ou 8000_H (débordement bas), la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

Voir également les instructions de service "Système d'automatisation S7-300, caractéristiques des modules (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/8859629)".

Contrôle de rupture de fil dans la plage de 0 à 20 mA

Dans la plage de 0 à 20 mA, un contrôle de rupture de fil est toujours exécuté :

- La rupture de fil est signalée par $7FFF_H$ dans *S7 F/FH Systems* pour I < 0,4442 mA et la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote F est émise. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

Contrôle de rupture de fil et contrôle de débordement bas dans la plage de 4 à 20 mA

Dans la plage de 4 à 20 mA, le comportement diffère selon que le contrôle de rupture de fil a été paramétré ou non :

- Si le contrôle de rupture de fil a été paramétré, le contrôle de débordement bas n'est pas effectué. La rupture de fil est signalée par $7FFF_H$ dans *S7 F/FH Systems* pour I < 3,6 mA et la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote F est émise. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.
- Si aucun contrôle de rupture de fil n'a été configuré, un débordement bas est signalé par 8000_H dans *S7 F/FH Systems* pour I < 0,4444 mA et la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote F est émise. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de 8000_H (pour débordement bas), la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

Résolution des mesures

Le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART est doté d'une résolution 15 bits.

Tableau 9- 14 Représentation des configurations binaires

Numéro de bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeur significative des bits	S	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Exemple	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1

Tableau 9- 15 Résolution

Plage de mesure	% de la plage nominale	Résolution
0 à 20 mA	0,0036	723,4 nA
4 à 20 mA	0,0036	578,7 nA

9.3.2 Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe [ID: 6648476043]

Numéro de référence

6ES7336-4GE00-0AB0

Propriétés

Le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART dispose des propriétés suivantes :

- 6 entrées analogiques avec séparation galvanique entre voies et bus interne
- Plages d'entrée :

  0 à 20 mA

  4 à 20 mA
- Alimentation résistante aux courts-circuits de transducteurs de mesure 2 ou 4 fils par le module
- Possibilité d'alimentation externe des capteurs
- Signalisation d'erreurs groupées (SF)
- Signalisation de mode de sécurité (SAFE)
- Affichage pour erreurs spécifiques aux voies (Fn)
- Affichage pour état HART (Hn)

  (Si, pour une voie, vous avez activé la communication HARTet que celle-ci fonctionne, la signalisation d'état HART verte s'allume).
- Diagnostic paramétrable
- Alarme de diagnostic paramétrable
- Utilisable en mode de sécurité
- SIL3/Cat.4/PLe possible sans module de séparation
- Communication HART
- Mise à jour du firmware via *HW Config*
- Données d'identification I&M
- Utilisable avec PROFINET IO

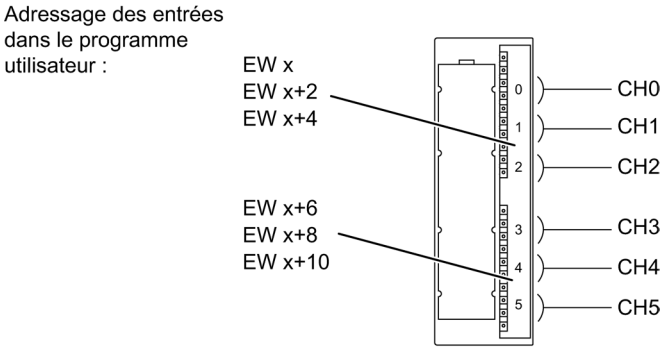
Utilisation des entrées

Vous pouvez utiliser les entrées comme suit :

- chacune des 6 voies pour la mesure d'intensité
  - 0 à 20 mA (sans utilisation HART)
  - 4 à 20 mA (avec/sans utilisation HART)
- Plage fonctionnelle de la communication HART : 1,17 à typ. 35 mA

Affectation des adresses

La figure ciaprès montre la correspondance entre voie et adresse.



x = Adresse de début du module

Figure 9-17 Affectation des adresses SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Vue de face

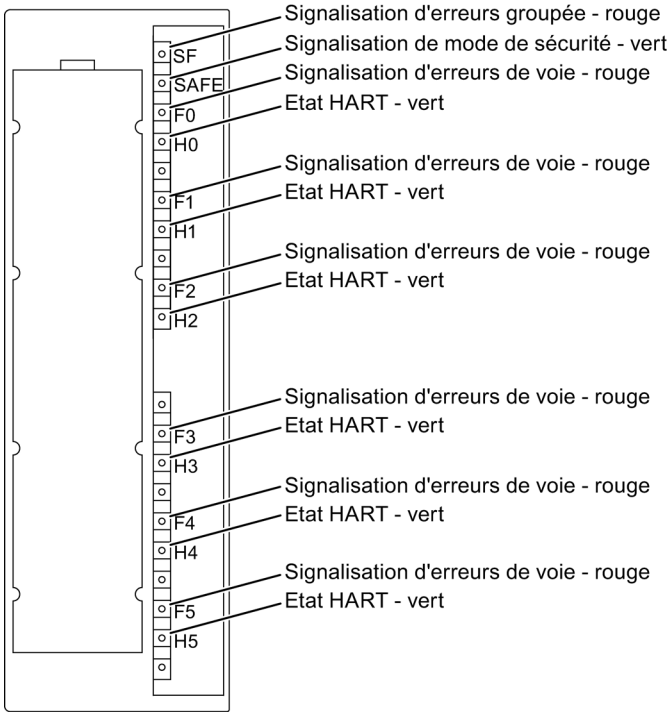


Figure 9-18 Vue de face SM336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Schéma de branchement et de principe

La figure suivante représente le schéma de branchement et de principe du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART. Le câblage des capteurs analogiques pour les diverses applications est décrit dans les chapitres suivants.

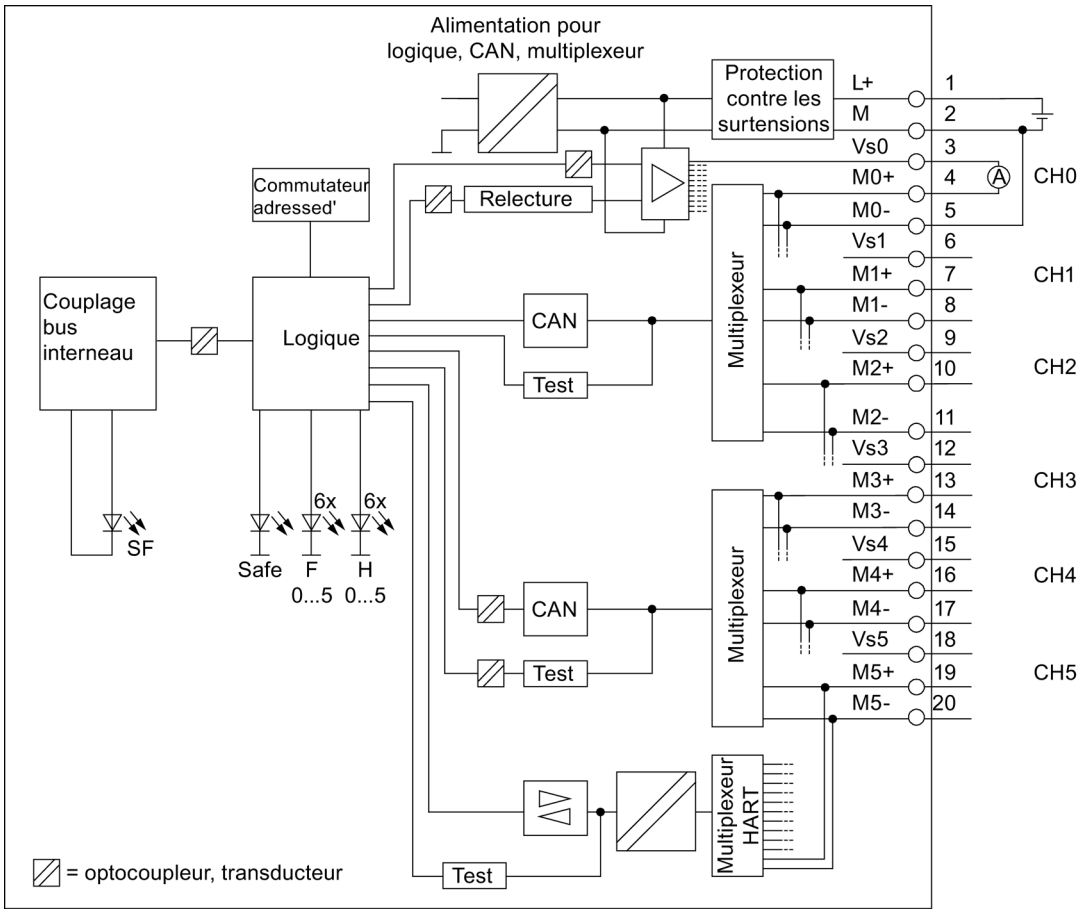


Figure 9-19 Schéma de branchement et de principe SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Numéros de voie

Les numéros de voie permettent de désigner les entrées de manière unique et d'affecter les messages de diagnostic spécifiques aux voies.

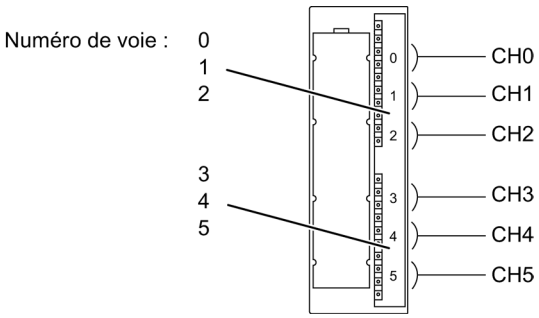


Figure 9-20 Numéros de voies SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Alimentation des capteurs

⚠ATTENTION

Les creux de la tension d'alimentation ne sont pas secourus par le module et se répercutent ainsi sur l'alimentation des capteurs.

Cela peut provoquer des altérations de la valeur de mesure.

Vous pouvez éviter les creux de tension en utilisant une alimentation conforme à la recommandation NAMUR (voir le chapitre "Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité (Page 50)"). Sinon, utilisez des transducteurs de mesures avec mise en mémoire tampon ou diagnostic correspondant(e).

Recommandation : alimentation interne des capteurs

Nous recommandons de toujours utiliser l'alimentation interne des capteurs du module résistante aux courts-circuits. L'alimentation interne des capteurs est surveillée et son état affiché par la LED Fn (voir la figure *Vue de face du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART*).

Remarque

L'alimentation interne des capteurs de la voie correspondante est déconnectée en cas de surcharge de l'entrée analogique ou de court-circuit à la masse ou bien encore pendant le démarrage en cas de court-circuit sur L+ afin de protéger l'entrée.

Une vérification a lieu après env. 1 minute afin de voir si l'erreur a disparu.

Alimentation externe des capteurs

Les figures du chapitre "Auto-Hotspot" montrent comment alimenter les capteurs à l'aide d'une alimentation externe des capteurs (par exemple via un autre module).

⚠ATTENTION

Un court-circuit de L+ à Mn+ provoque une destruction des impédances d'entrée.

Vous pouvez éviter cela en utilisant un câblage approprié et l'alimentation interne des capteurs. En cas d'utilisation d'une alimentation externe des capteurs, d'autres mesures appropriées sont requises pour la protection des résistances d'entrée (par ex. sauvegarde sur le module).

⚠ATTENTION

La **stabilité** de l'alimentation externe des capteurs doit correspondre à la classe de conformité de sécurité souhaitée SIL 2, 3. Afin d'assurer le fonctionnement correct du capteur, nous vous recommandons d'utiliser l'une des deux possibilités suivantes :

- utilisation d'une aimentation externe **redondante** des capteurs

  ou
- **surveillance** de l'alimentation externe des capteurs en sous-tension/surtension y compris arrêt de l'alimentation des capteurs en cas de défaut (sur une voie pour SIL 2 et sur 2 voies pour SIL 3).

Capteurs de mesure isolés

Les capteurs de mesure isolés ne sont pas reliés au potentiel de terre local. Ils peuvent être utilisés en potentiel flottant. En raison de conditions ou perturbations locales, des différences de potentiel U_{CM} (statiques ou dynamiques) sont possibles entre les câbles de mesure M- des voies d'entrée et le point de référence du circuit de mesure M.

Remarque

Afin de ne pas dépasser la valeur admissible de U_{CM} en cas d'utilisation dans des environnements à forte pollution électromagnétique, nous vous recommandons de relier M- à M.

Capteurs de mesure non isolés

Les capteurs de mesure non isolés sont reliés sur site au potentiel de terre. Vous devez relier M au potentiel de terre. A cause des conditions locales ou d'anomalies, des différences de potentiel U_{CM} (statique ou dynamique) peuvent se produire entre les points de mesure répartis.

Si la valeur admissible pour U_{CM} est dépassée, vous devez prévoir des câbles d'équipotentialité entre les points de mesure.

Voir aussi

Applications du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 259)

9.3.3 Applications du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART [ID: 56063021707]

Choix de l'application

La figure suivante constitue une aide pour le choix de l'application en fonction des exigences de sécurité et de disponibilité. Les pages suivantes décrivent pour chaque application, comment câbler le module et quels paramètres spécifiques sélectionner dans *STEP 7*.

Les applications 1 et 2 sont supprimées car le module prend uniquement le mode de sécurité en charge.

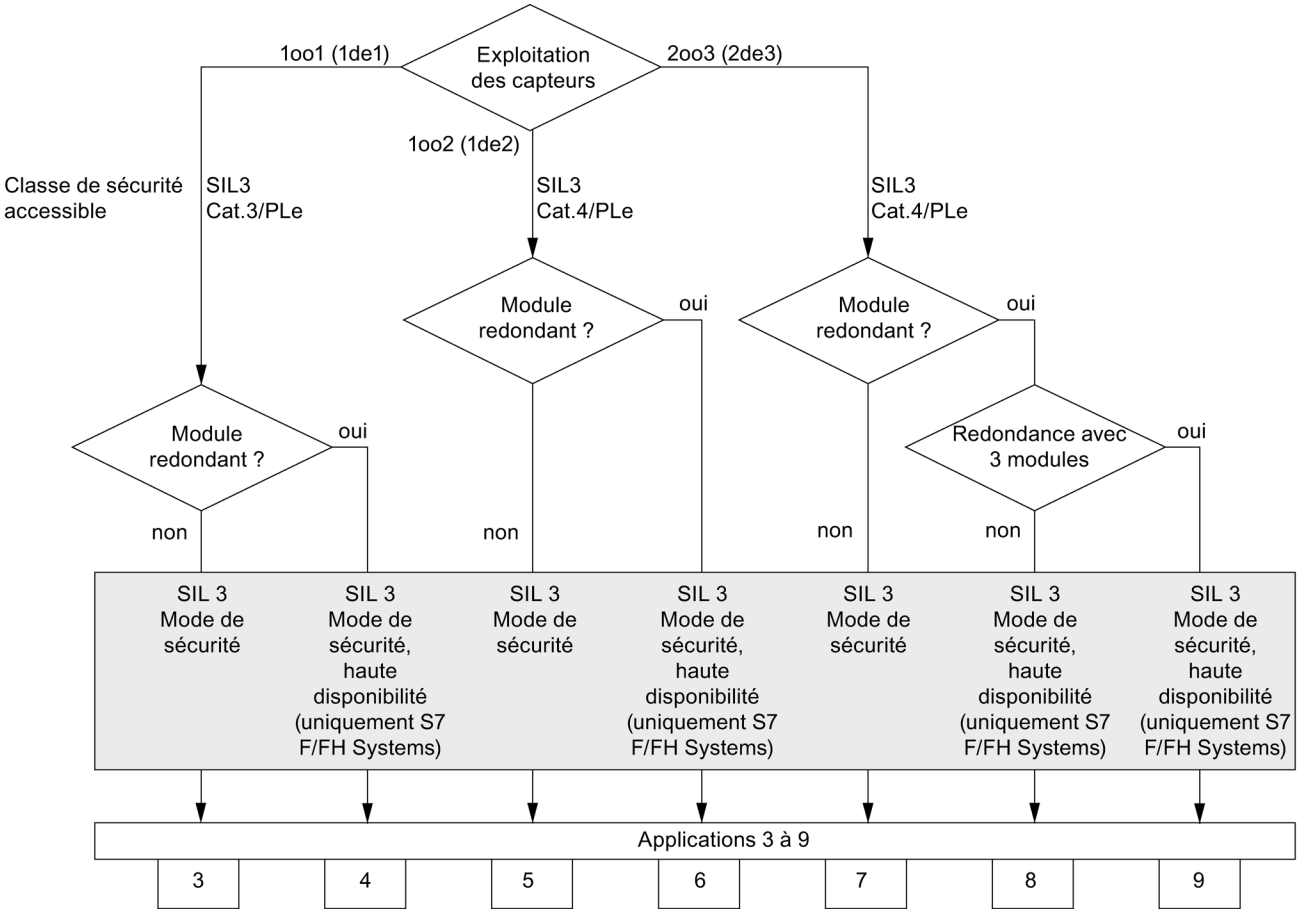


Figure 9-21 Applications

⚠ ATTENTION

La classe de sécurité atteignable dépend de la qualité du capteur et de l'importance de l'intervalle de test selon la norme CEI 61508:2000. Si la qualité du capteur est inférieure à celle requise par la classe de sécurité, le capteur doit être configuré de manière redondante et être raccordé avec deux voies.

⚠ ATTENTION

Un court-circuit de L+ sur Mn+ provoque une destruction des résistances d'entrée.

Vous pouvez éviter cela en utilisant un câblage approprié et l'alimentation interne des capteurs. En cas d'utilisation d'une alimentation externe des capteurs, d'autres mesures appropriées sont requises pour la protection des résistances d'entrée (par ex. sauvegarde sur le module).

Schémas de câblage

Selon le type de mesure, chaque application peut être câblée suivant quatre schémas de câblage différents (A à D ou E à H).

Tableau 9- 16 Schéma de câblage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Schéma de câblage	Type de mesure	Voies
A	Transducteur de mesure 2 fils, alimentation interne des capteurs	0 à 5
B	Transducteur de mesure 2 fils, alimentation externe des capteurs	0 à 5
C	Transducteur de mesure 4 fils, alimentation interne des capteurs	0 à 5
D	Transducteur de mesure 4 fils, alimentation externe des capteurs	0 à 5
E	Transducteur de mesure 2 fils, alimentation interne des capteurs avec redondance des modules	0 à 5, redondance avec 2 modules
F	Transducteur de mesure 2 fils, alimentation externe des capteurs avec redondance des modules	0 à 5, redondance avec 2 modules
G	Transducteur de mesure 4 fils, alimentation interne des capteurs avec redondance des modules	0 à 5, redondance avec 2 modules
H	Transducteur de mesure 4 fils, alimentation externe des capteurs avec redondance des modules	0 à 5, redondance avec 2 modules

Schéma de câblage A : transducteur de mesure 2 fils, alimentation interne des capteurs

Particularité :

- Le court-circuit entre la tension d'alimentation du capteur Vsn et Mn+ est maîtrisé.
- La relecture de l'alimentation des capteurs dans le module permet une détection de sous-tension sur le transducteur de mesure.

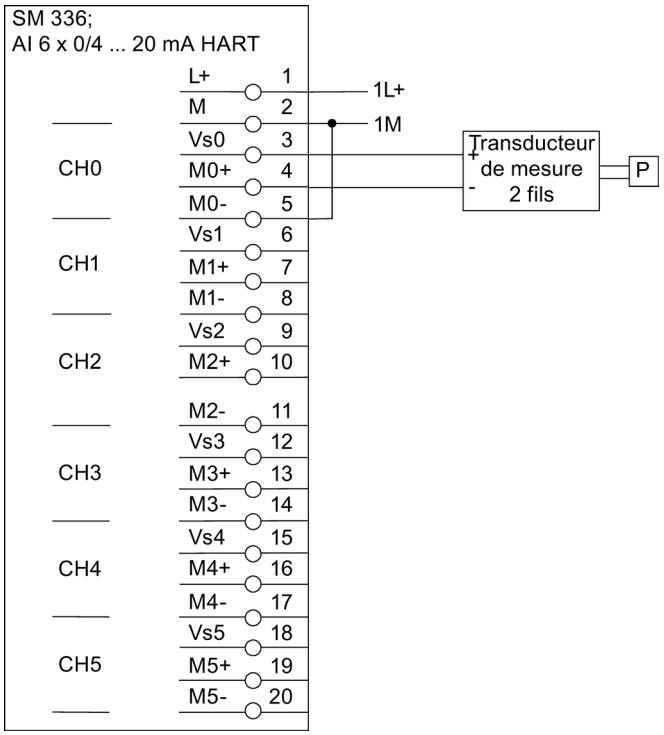


Figure 9-22 transducteur de mesure 2 fils, alimentation interne des capteurs

Schéma de câblage B : transducteur de mesure 2 fils, alimentation externe des capteurs

Particularité :

⚠ATTENTION

Une sous-tension sur le transducteur de mesure ne peut pas être détectée, ce qui signifie que, le cas échéant, un transducteur de mesure avec détection de sous-tension est nécessaire.

Remarque

1L+ et 2L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur. La tension de mode commun maximale autorisée U_{CM} doit être respectée.

⚠ ATTENTION

En fonction de la structure interne du capteur, un court-circuit entre 2L+ et Mn+ (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2M) ou entre Mn- et 2M (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2L+), peut provoquer la destruction des résistances d'entrée (voir la documentation relative au capteur utilisé).

Pour cette raison, une mesure appropriée est requise pour la protection des résistances d'entrée (par ex. sauvegarde sur le module).

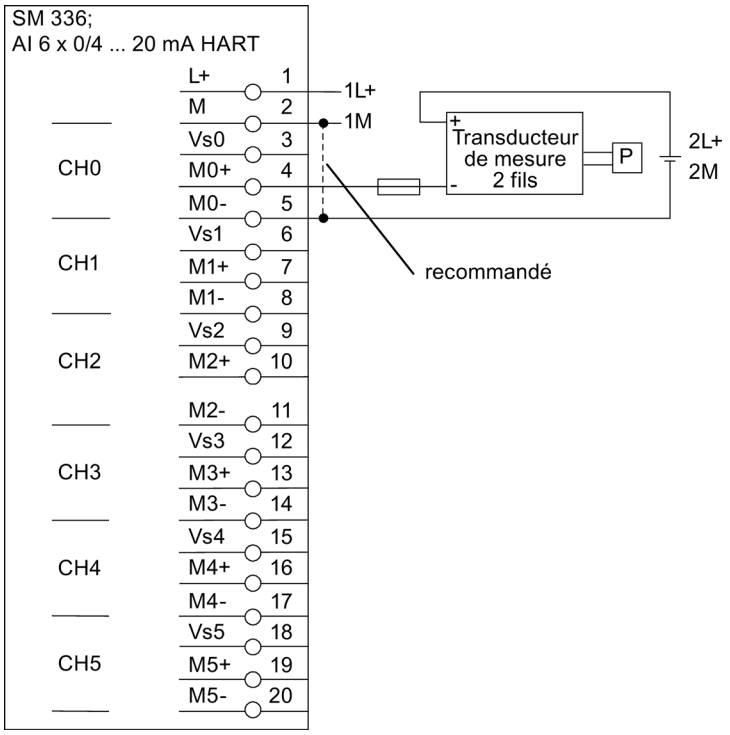


Figure 9-23 transducteur de mesure 2 fils, alimentation externe des capteurs

Schéma de câblage C : transducteur de mesure 4 fils, alimentation interne des capteurs

Particularité :

- Le court-circuit entre la tension d'alimentation du capteur Vsn et Mn+ est maîtrisé.
- La relecture de l'alimentation des capteurs dans le module permet une détection de sous-tension sur le transducteur de mesure.

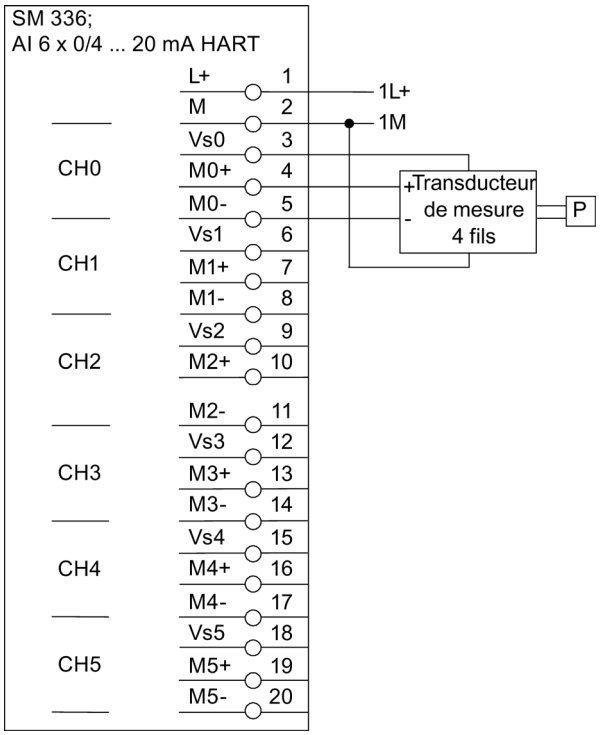


Figure 9-24 transducteur de mesure 4 fils, alimentation interne des capteurs

Schéma de câblage D : transducteur de mesure 4 fils, alimentation externe des capteurs

Particularité :

⚠ ATTENTION

Une sous-tension sur le transducteur de mesure ne peut pas être détectée, ce qui signifie que, le cas échéant, un transducteur de mesure avec détection de sous-tension est nécessaire.

Remarque

1L+ et 2L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur. La tension de mode commun maximale autorisée U_{CM} doit être respectée.

⚠ ATTENTION

En fonction de la structure interne du capteur, un court-circuit entre 2L+ et Mn+ (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2M) ou entre Mn- et 2M (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2L+), peut provoquer la destruction des résistances d'entrée (voir la documentation relative au capteur utilisé).

Pour cette raison, une mesure appropriée est requise pour la protection des résistances d'entrée (par ex. sauvegarde sur le module).

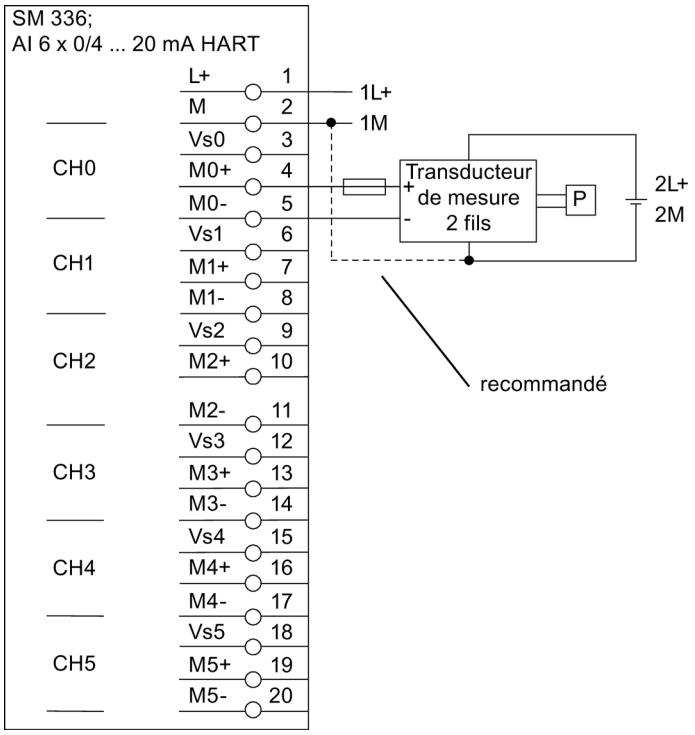


Figure 9-25 transducteur de mesure 4 fils, alimentation externe des capteurs

Schéma de câblage E : Transducteur de mesure 2 fils, alimentation interne des capteurs avec redondance des modules

Particularité :

- Le court-circuit entre la tension d'alimentation du capteur Vsn et Mn+ est maîtrisé.
- La relecture de l'alimentation des capteurs dans le module permet une détection de sous-tension sur le transducteur de mesure.
- Il est nécessaire d'inclure les éléments externes lorsqu'il s'agit de considérer la sécurité spécifique aux applications. En d'autres termes, pour atteindre la classe de sécurité correspondante, des éléments externes correspondants (par ex. diodes Z) sont indispensables.

Remarque

1L+ et 2L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur.

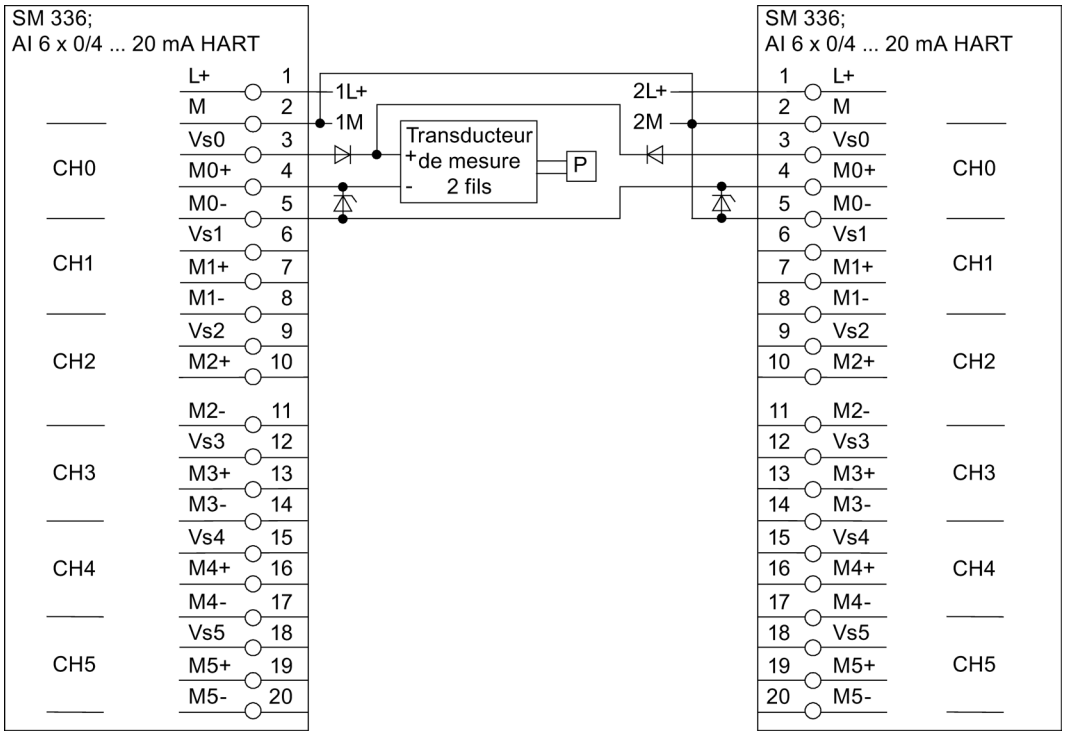


Figure 9-26 Transducteur de mesure 2 fils, alimentation interne des capteurs avec redondance des modules

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

Schéma de câblage F : Transducteur de mesure 2 fils, alimentation externe des capteurs avec redondance des modules

Particularité :

⚠ ATTENTION

Une sous-tension sur le transducteur de mesure ne peut pas être détectée, ce qui signifie que, le cas échéant, un transducteur de mesure avec détection de sous-tension est nécessaire.

- Il est nécessaire d'inclure les éléments externes lorsqu'il s'agit de considérer la sécurité spécifique aux applications. En d'autres termes, pour atteindre la classe de sécurité correspondante, des éléments externes correspondants (par ex. diodes Z) sont indispensables.

Remarque

1L+, 2L+ et 3L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur. La tension de mode commun maximale autorisée U_{CM} doit être respectée.

⚠ ATTENTION

En fonction de la structure interne du capteur, un court-circuit entre 2L+ et Mn+ (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2M) ou entre Mn- et 2M (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2L+) peut provoquer la destruction des résistances d'entrée (voir la documentation relative au capteur utilisé).

Pour cette raison, une mesure appropriée est requise pour la protection des résistances d'entrée (par ex. fusible sur le module).

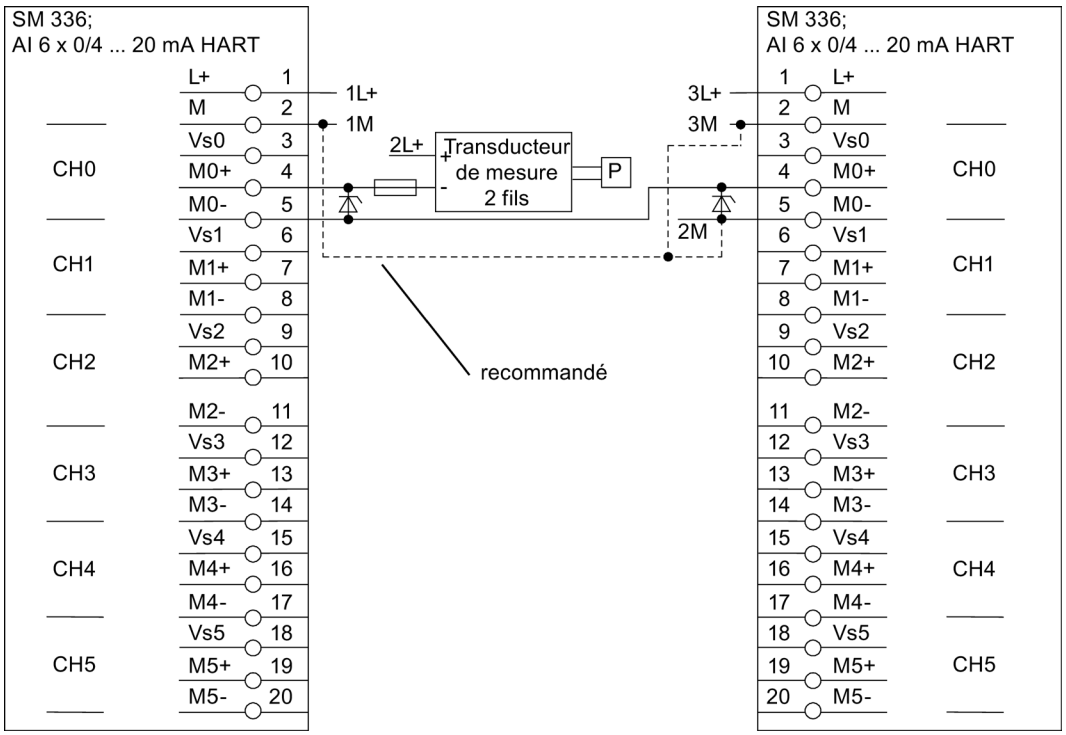


Figure 9-27 Transducteur de mesure 2 fils, alimentation externe des capteurs avec redondance des modules

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

Schéma de câblage G : Transducteur de mesure 4 fils, alimentation interne des capteurs avec redondance des modules

Particularité :

- Le court-circuit entre la tension d'alimentation du capteur Vsn et Mn+ est maîtrisé.
- La relecture de l'alimentation des capteurs dans le module permet une détection de sous-tension sur le transducteur de mesure.
- Il est nécessaire d'inclure les éléments externes lorsqu'il s'agit de considérer la sécurité spécifique aux applications. En d'autres termes, pour atteindre la classe de sécurité correspondante, des éléments externes correspondants (par ex. diodes Z) sont indispensables.

Remarque

1L+ et 2L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur.

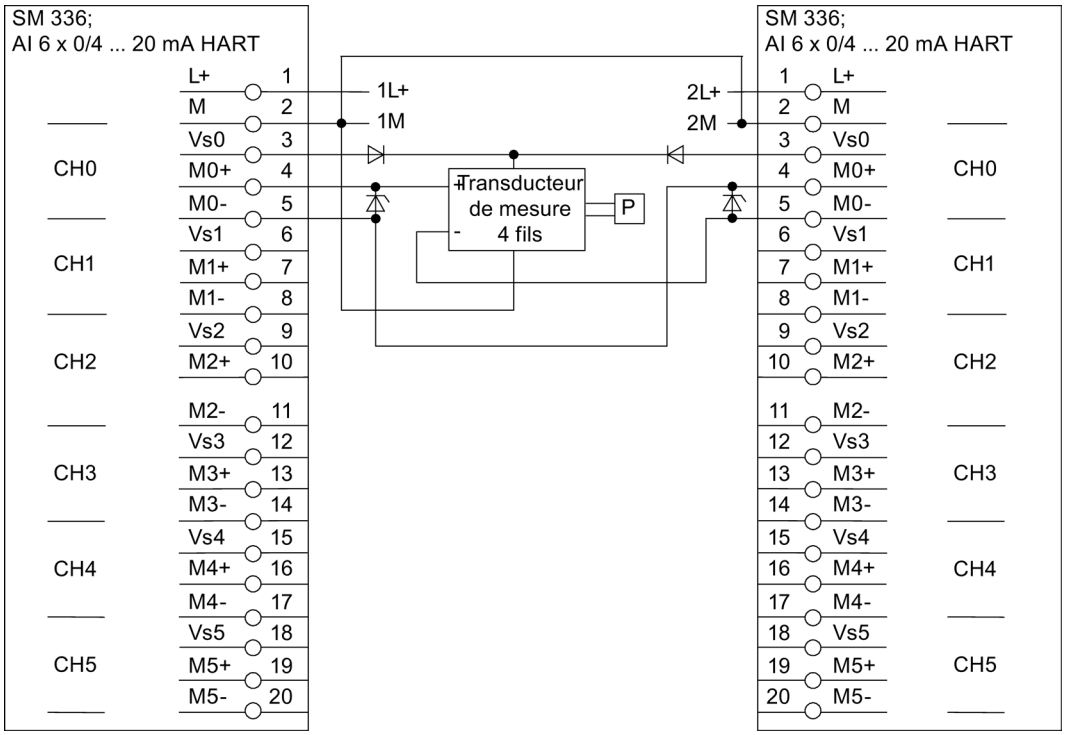


Figure 9-28 Transducteur de mesure 4 fils, alimentation interne des capteurs avec redondance des modules

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

Schéma de câblage H : Transducteur de mesure 4 fils, alimentation externe des capteurs avec redondance des modules

⚠ATTENTION

Une sous-tension sur le transducteur de mesure ne peut pas être détectée, ce qui signifie que, le cas échéant, un transducteur de mesure avec détection de sous-tension est nécessaire.

- Il est nécessaire d'inclure les éléments externes lorsqu'il s'agit de considérer la sécurité spécifique aux applications. En d'autres termes, pour atteindre la classe de sécurité correspondante, des éléments externes correspondants (par ex. diodes Z) sont indispensables.

Remarque

1L+, 2L+ et 3L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur. La tension de mode commun maximale autorisée U_{CM} doit être respectée.

⚠ATTENTION

En fonction de la structure interne du capteur, un court-circuit entre 2L+ et Mn+ (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2M) ou entre Mn- et 2M (capteur avec circuit de mesure rapporté à 2L+) peut provoquer la destruction des résistances d'entrée (voir la documentation relative au capteur utilisé).

Pour cette raison, une mesure appropriée est requise pour la protection des résistances d'entrée (par ex. fusible sur le module).

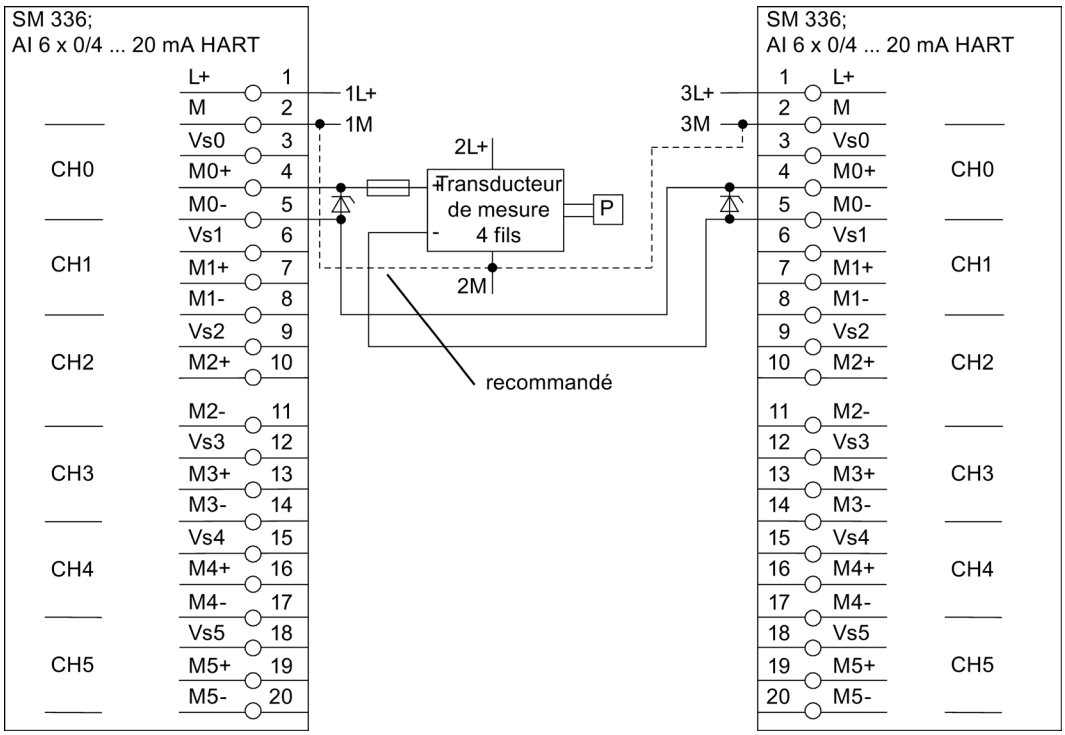


Figure 9-29 Transducteur de mesure 4 fils, alimentation externe des capteurs avec redondance des modules

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

9.3.4 Applications et schémas de câblage

[ID: 8220065931]

Applications

Les applications et schémas de câblage suivants vont de paire :

Application		Schémas de câblage							
		A	B	C	D	E	F	G	H
3:	Exploitation 1oo1 (1de1)	X	X	X	X				
4:	Exploitation 1oo1 (1de1), transducteur de mesure non redondant, à haute disponibilité					X	X	X	X
5:	Exploitation 1oo2 (1de2)	X	X	X	X				
	Exploitation 1oo2 (1de2), transducteur de mesure monovoie	X	X	X	X				
6:	Exploitation 1oo2 (1de2), transducteur de mesure monovoie, à haute disponibilité, transducteur de mesure non redondant					X	X	X	X
7:	Exploitation 2oo3 (2de3), à haute disponibilité	X	X	X	X				
8:	Exploitation 2oo3 (2de3), à haute disponibilité, transducteur de mesure non redondant					X	X	X	X
9:	Exploitation 2oo3 (2de3) avec 3 modules	X	X	X	X				

9.3.4.1 Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure [ID: 8807638667]

Calcul de la tension d'alimentation restante

Pour calculer la tension d'alimentation restante, déterminez les tensions suivantes en fonction du schéma de câblage que vous utilisez :

- Déterminez la tension d'alimentation minimale (U_{V_min}) :

  Bloc secteur, par ex. pour SITOP 24 V ± 2 %

  $U_{V\_min} = U_V – |Tolérance| = 24\ V – 2\ \% =$ **23,5 V**

  (La chute de tension sur le câble d'alimentation du module a été négligée.)

- Calculez la chute de tension maximale sur le câble du signal ($U_{câble}$) :

  par ex. pour un câble en cuivre de 500 m avec ∅ = 0,5 mm² ; pour I_{max} = 25 mA

  $$R_{câble} = \frac{500\ m}{0{,}5\ mm^2 \times 56\ m/(mm^2\Omega)} \times 2 = 35{,}7\ \Omega$$

  $U_{câble} = 35{,}7\ \Omega \times 25\ mA =$ **0,9 V**

- Calculez la chute de tension sur l'impédance d'entrée (U_{Ri}) du module :
  - avec $R_{i\_max} = 175\ \Omega$; pour I_{max} = 25 mA

    $U_{Ri} = 175\ \Omega \times 25\ mA =$ **4,4 V**
  - Lors de l'utilisation de diodes Z dans une application à haute disponibilité, cette tension plus élevée doit être utilisée tout en respectant les tolérances.

    par exemple lors de l'utilisation de diodes Z avec 5,6 V ou 6,2 V :

    $U_{Z\_5V6} = U_Z$ + Tolérance = 5,6 V + 5 % = **5,9 V**

    $U_{Z\_6V2} = U_Z$ + Tolérance = 6,2 V + 5 % = **6,5 V**

- Déterminez la chute de tension sur l'alimentation des capteurs :

  $U_{AlimCapt} =$ **0,5 V**

- Déterminez la chute de tension (U_{Diode}) sur la diode longitudinale pour le découplage de l'alimentation des capteurs :

  par exemple pour BYV27-100
  - avec un transducteur de mesure 2 fils, pour I_{max} = 25 mA

    $U_{diode} =$ **env. 0,7 V**
  - avec un transducteur de mesure 4 fils, pour I_{max} = 300 mA

    $U_{diode} =$ **env. 0,9 V**

Retranchez la chute de tension pour le câble de la tension d'alimentation minimale, sur la résistance interne et sur les diodes. Pour ce faire, procédez selon le schéma de câblage de votre capteur.

Exemple de calcul de la tension d'alimentation restante dans l'application 3 :

tension restante minimale (U_{min}) sur un transducteur de mesure 2 fils, application non de haute disponibilité :

$U_{min} = U_{V\_min} – U_{câble} – U_{Ri} – U_{AlimCapt}$

U_{min} = 23,5 V – 0,9 V – 4,4 V – 0,5 V = **17,7 V**

Exemple de calcul de la tension d'alimentation restante dans l'application 4 :

- tension restante minimale (U_{min}) sur un transducteur de mesure 2 fils, application à haute disponibilité :

  $U_{min} = U_{V\_min} – U_{câble} – U_{diode} – U_{Z\_6V2} – U_{Ri} – U_{AlimCapt}$

  U_{min} = 23,5 V – 0,9 V – 0,7 V – 6,5 V – 4,4 V – 0,5 V = **10,5 V**

- Chute de tension maximale ($U_{câble}$) sur le câble d'alimentation d'un transducteur de mesure 4 fils :

  par ex. pour un câble en cuivre de 500 m avec ∅ = 1,5 mm² ; pour I_{max} = 300 mA

  $$R_{câble} = \frac{500\ m}{1{,}5\ mm^2 \times 56\ m/(mm^2\Omega)} \times 2 = 11{,}9\ \Omega$$

  $U_{câble}$ = 11,9 Ω × 300 mA = 3,6 V

  tension d'alimentation minimale (U_{min}) sur un transducteur de mesure 4 fils, application à haute disponibilité :

  $U_{min} = U_{V\_min} – U_{câble} – U_{diode} – U_{AlimCapt}$

  U_{min} = 23,5 V – 3,6 V – 0,9 V – 0,5 V = **18,5 V**

Détermination de la tension de charge maximale

$U_{capteur\ servant\ de\ charge} > U_{module\ de\ charge}$

Tension de charge du capteur

$U_{capteur\ de\ charge} = I_{max} \times R_{charge}$

Tension de charge du module dans le transducteur de mesure 4 fils pour application à haute disponibilité

$U_{module\ de\ charge} = U_{Ri} + U_{câble} + U_{Z\_6V2}$

⚠ ATTENTION

Les grandeurs caractéristiques de sécurité du module (voir caractéristiques techniques du module) ne contiennent pas les grandeurs caractéristiques de sécurité des composants externes (par ex. transducteur de mesure, diodes, diodes Z). Celles-ci doivent être prises en compte ou calculées dans une application de sécurité.

⚠ ATTENTION

Lors du choix des diodes Z pour le branchement à haute disponibilité du module analogique, vous devez tenir compte des points suivants :

La tension d'avalanche doit être supérieure à la chute de tension maximale aux bornes de la résistance d'entrée du module compte tenu des tolérances. Vous devez en particulier tenir compte du courant résiduel car il influence le résultat de mesure.

Nous vous recommandons, pour des raisons inhérentes à la technique de sécurité, d'utiliser différentes diodes Z (diversité) (Common Cause Failure).

Vous pouvez par exemple utiliser les diodes Z suivantes : 5,6 V (1N4734A) et 6,2 V (1N4735A) ou utilisez MTA 6ES7650-1AH51-5XX0 avec 6ES7650-1BB51-0XX0 et 6ES7650-1BC51-0XX0 (voir le manuel " Marshalled Termination Assemblies ET 200M Remote I/O Modules (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/22091986) ").

9.3.5 Applications 1 et 2 [ID: 8219928331]

Applications 1 et 2

Les applications 1 et 2 sont supprimées car le module prend uniquement le mode de sécurité en charge.

9.3.6 Application 3 : mode de sécurité SIL3/Cat.3/PLe [ID: 8220519819]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 3 : mode de sécurité SIL3/Cat.3/PLe, exploitation 1oo1 (1de1).

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, pour l'application 3

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 6 signaux de processus à un module. L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 6 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage A à D.

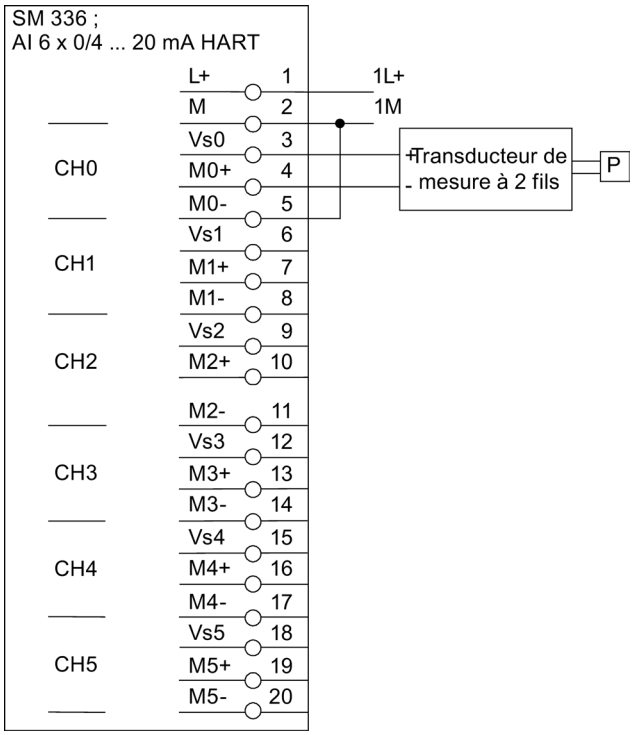


Figure 9-30 Exploitation 1oo1 (1de1)

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat3/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Paramètres configurables pour l'application 3

Tableau 9- 17 Paramètres pour l'application 3 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement après des erreurs de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte HART	off/ on/ commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	voie
Lissage	1/4/16/64 cycles de conversion	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie

9.3.7 Application 4 : mode de sécurité SIL3/Cat.3/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 8220930187]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 4 : mode de sécurité SIL3/Cat.3/PLe, exploitation 1oo1 (1de1)" avec haute disponibilité.

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, transducteur de mesure non redondant, pour l'application 4

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 6 signaux de processus à deux modules redondants. Pour chaque signal du processus, un capteur est connecté sur une voie aux deux modules. L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 6 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage E à H.

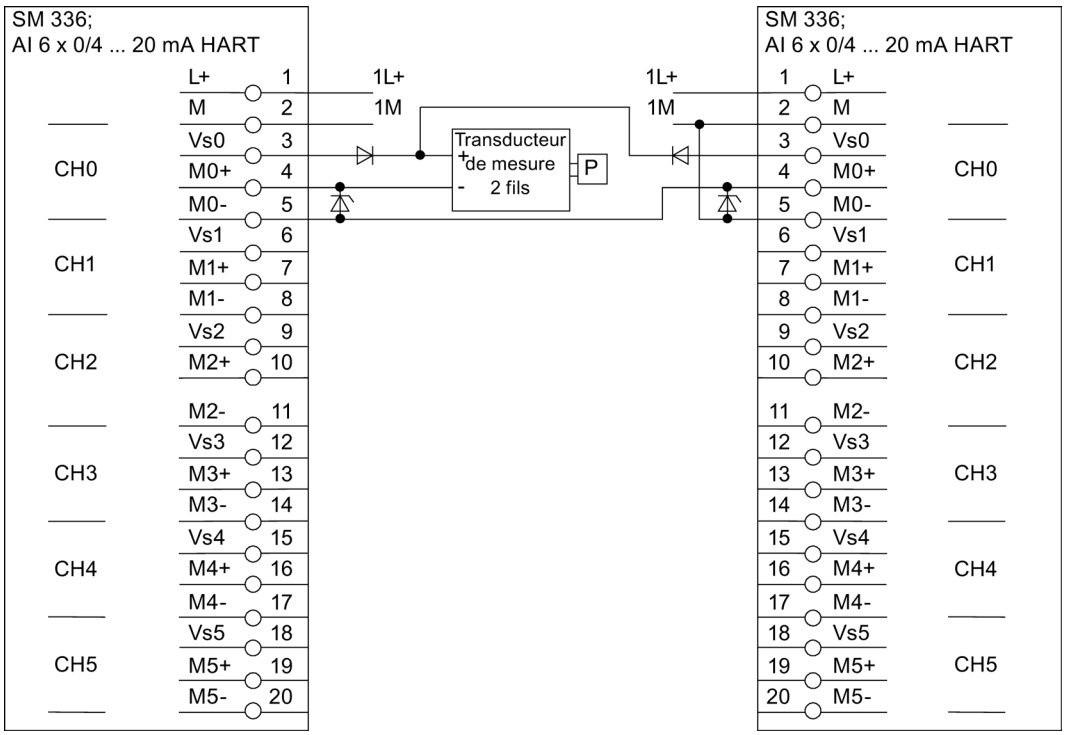


Figure 9-31 Exploitation 1oo1 (1de1), SM F redondants, transducteur de mesure monovoie

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Remarque

Vous pouvez également alimenter les deux SM F à partir de deux blocs d'alimentation. Si vous utilisez deux blocs d'alimentation, vous devez relier les deux masses ensemble sur les SM F.

Paramètres configurables pour l'application 4

Tableau 9- 18 Paramètres pour l'application 4 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement après une erreur de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte HART	off / on / commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	Voie
Lissage	1 / 4 / 16 / 64 cycles de conversion	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie
Redondance	activée/désactivée	statique	Voie

9.3.8 Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 8221136523]

Introduction

Vous trouverez ci-après les schémas de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 5 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe, exploitation 1oo2 (1de2).

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, pour l'application 5

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 3 signaux de processus à un module. L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 3 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage A à D.

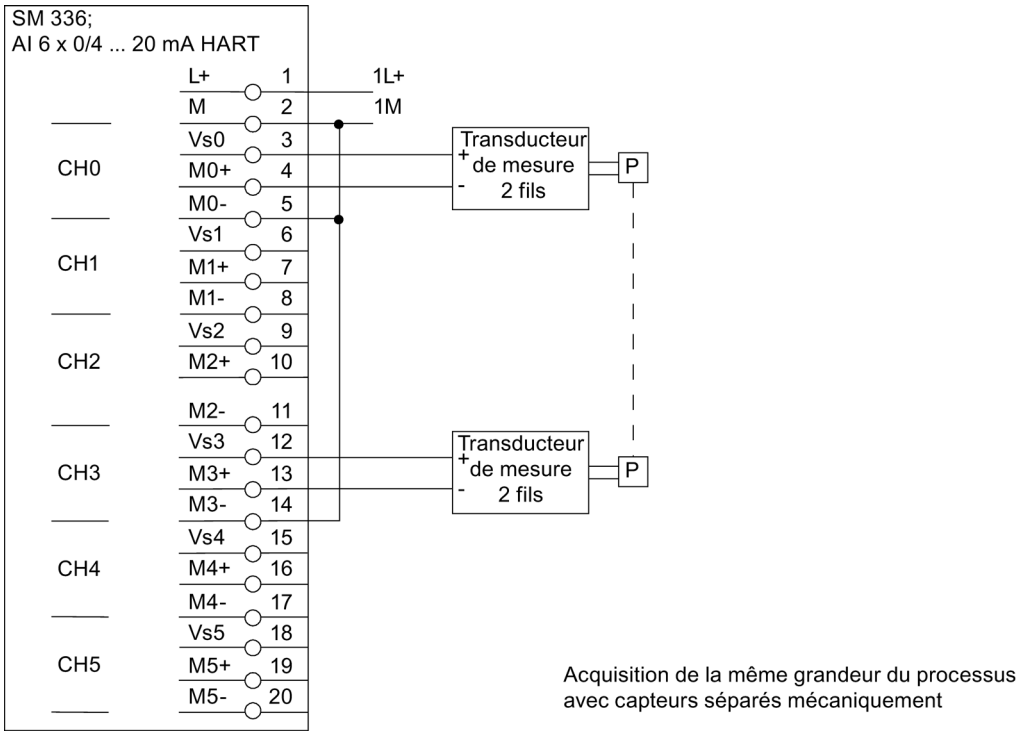


Figure 9-32 Exploitation 1oo2 (1de2), transducteur de mesure à 2 voies

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, transducteur de mesure monovoie, pour l'application 5

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 3 signaux de processus à un module. L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 3 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage A à D.

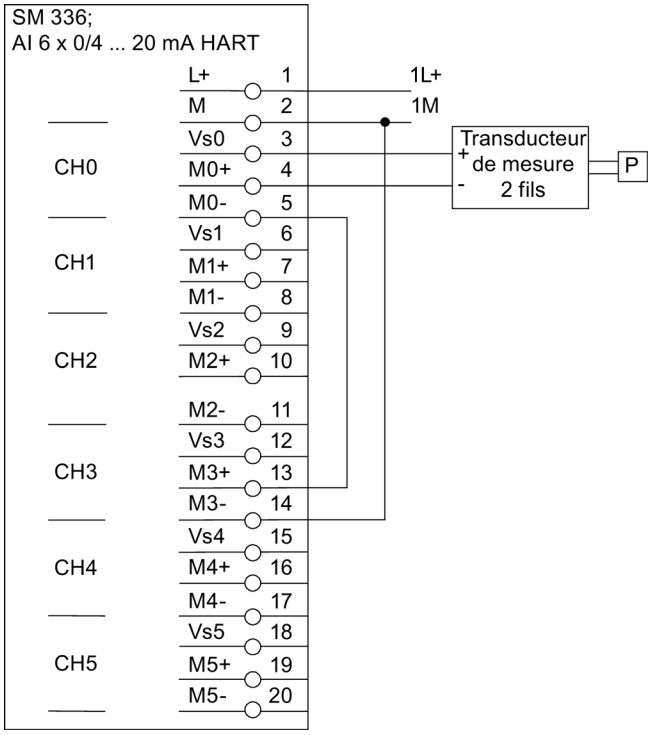


Figure 9-33 Exploitation 1oo2 (1de2), transducteur de mesure à 1 voies

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Remarque

Si vous utilisez *SIMATIC PDM* comme outil d'ingénierie pour votre appareil de terrain HART, vous devez alors créer un appareil de terrain HART uniquement pour la voie dotée du plus petit numéro.

Paramètres configurables pour l'application 5

Tableau 9- 19 Paramètres pour l'application 5 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement en cas d'erreur de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte _HART	off/ on / commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo2 (1de2) *	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	Voie
Lissage	1 / 4 / 16 / 64 cycles de conversion	statique	Voie
Temps de discordance (ms)	0 à 30000	statique	Voie
Fenêtre de tolérance (%) abs.	0,2 à 20	statique	Voie
Fenêtre de tolérance (%) rel.	0,2 à 20	statique	Voie
Valeur de l'unité	MAX/MIN	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie
* Si vous exploitez vos capteurs dans votre programme de sécurité (par exemple, avec le module F F_1oo2AI dans *S7 F/FH Systems*), configurez "l'exploitation 1oo1 (1de1)".			

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Si vous avez configuré l'exploitation 1oo2 (2de2), vous pouvez configurer un temps de discordance ainsi qu'une fenêtre de tolérance absolue et une fenêtre de tolérance relative pour le module par paires de voies. Configurez de plus la valeur de l'unité (MIN = la plus petite/MAX= la plus grande) devant être reprise et transmise à la CPU.

Si la différence des deux voies d'entrée redondantes de la paire de voies se trouve en-dehors de la fenêtre de tolérance pendant un temps supérieur au temps de discordance configuré, l'erreur est signalée et la valeur de remplacement ($7FFF_H$) est utilisée. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité. Dans *S7 F/FH Systems*, la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote est écrite dans la MIE.

9.3.9 Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 8221877003]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 6 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité, exploitation 1oo2 (1de2).

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, pour l'application 6, transducteur de mesure non redondant

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 3 signaux de processus à deux modules redondants. 2 capteurs redondants sont nécessaires pour chaque signal du processus. Pour chaque module, deux capteurs redondants sont connectés au module (exploitation 1oo2 (2de2)). L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 3 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage E à H.

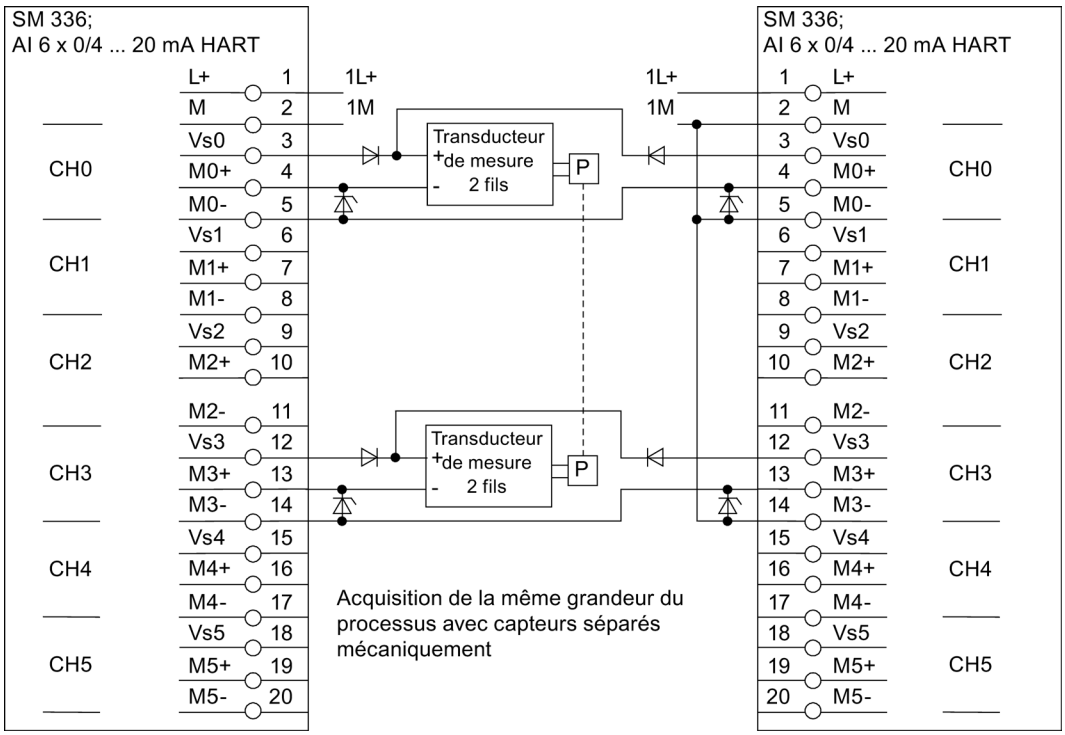


Figure 9-34 Exploitation 1oo2 (1de2), SM F redondants, transducteur de mesure à 2 voies

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Remarque

Vous pouvez également alimenter les deux SM F à partir de deux blocs d'alimentation. Si vous utilisez deux blocs d'alimentation, vous devez relier les deux masses ensemble sur les SM F.

Paramètres configurables pour l'application 6

Tableau 9- 20 Paramètres pour l'application 6 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement après une erreur de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte HART	off/ on/ commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo2 (1de2) *	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	Voie
Lissage	1 / 4 / 16 / 64 cycles de conversion	statique	Voie
Temps de discordance (ms)	0 à 30000	statique	Voie
Fenêtre de tolérance (%) abs.	0,2 à 20	statique	Voie
Fenêtre de tolérance (%) rel.	0,2 à 20	statique	Voie
Valeur de l'unité	MAX/MIN	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie
Redondance	activée/désactivée	statique	Voie
* Si vous exploitez vos capteurs dans votre programme de sécurité (par exemple, avec le module F F_1oo2AI dans *S7 F/FH Systems*), configurez "l'exploitation 1oo1 (1de1)".			

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Si vous avez configuré l'exploitation 1oo2 (1de2), vous pouvez configurer un temps de discordance ainsi qu'une fenêtre de tolérance absolue et une fenêtre de tolérance relative pour le module par paire de voies. Configurez de plus la valeur de l'unité (MIN = la plus petite / MAX= la plus grande) qui doit être utilisée et transmise à la CPU F.

Si la différence des deux voies d'entrée redondantes de la paire de voies se situe en-dehors de la fenêtre de tolérance pendant un temps supérieur au temps de discordance configuré, l'erreur est signalée et la valeur de remplacement ($7FFF_H$) est utilisée. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité. Dans *S7 F/FH Systems*, la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote est écrite dans la MIE.

9.3.10 Application 7 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe [ID: 8222323595]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 7 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité, exploitation 2oo3 (2de3).

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, à haute disponibilité, pour l'application 7

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 2 signaux de processus à un module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)"*).*

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage A à D.

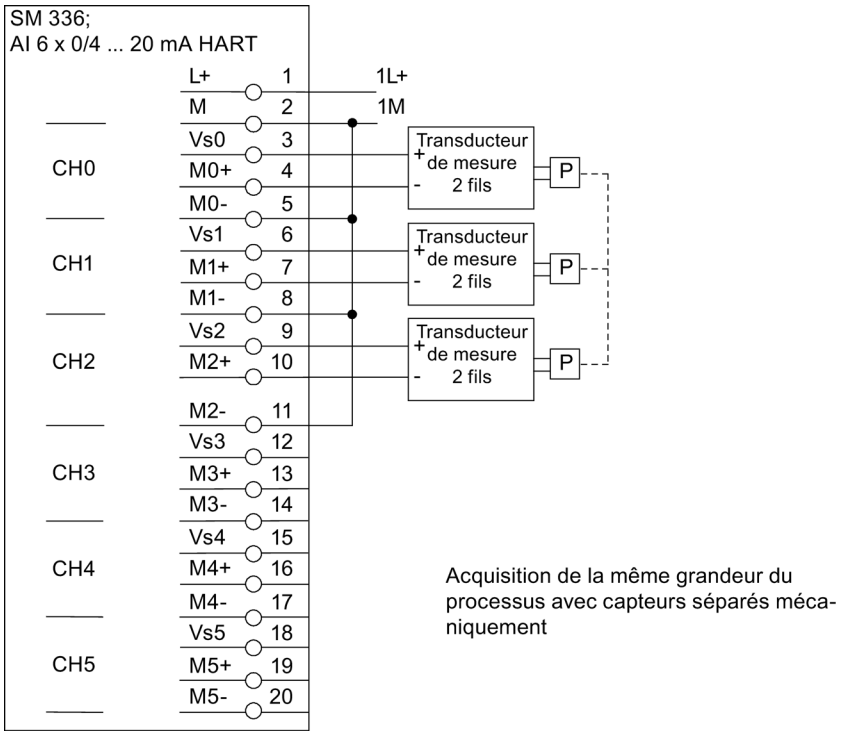


Figure 9-35 Exploitation 2oo3 (2de3)

⚠ ATTENTION
Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Remarque

Si vous utilisez *SIMATIC PDM* comme outil d'ingénierie pour votre appareil de terrain HART, vous devez créer un appareil de terrain HART uniquement pour la voie dotée du plus petit numéro.

Paramètres configurables pour l'application 7

Tableau 9- 21 Paramètres pour l'application 7 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement après une erreur de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte HART	off/ on/ commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	Voie
Lissage	1 / 4 / 16 / 64 cycles de conversion	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Pour des applications de sécurité selon SIL 3, exécutez une analyse de discordance dans votre programme de sécurité avec une exploitation 2oo3 (2de3) (par ex. dans *S7 F/FH Systems* avec le module F F_2oo3_AI).

9.3.11 Application 8 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 8223768715]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 8 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité, exploitation 2oo3 (2de3).

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, transducteur de mesure non redondant, pour l'application 8

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 2 signaux de processus à deux modules redondants. Pour chaque module, trois capteurs sont connectés sur le module (exploitation 2oo3 (2de3)). L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 3 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 4 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage E à H.

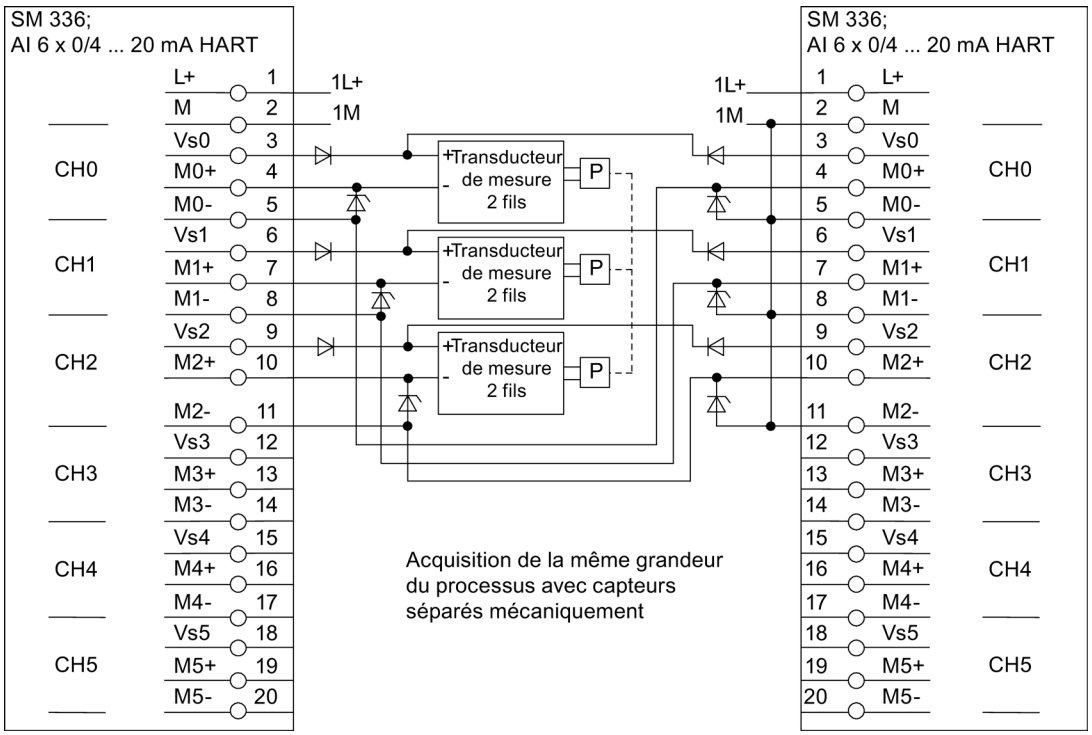


Figure 9-36 Exploitation 2oo3 (2de3), SM F redondants, transducteur de mesure à 3 voies

Vous trouverez des informations relatives aux diodes Z au chapitre "Calcul de la tension d'alimentation restante sur le transducteur de mesure (Page 272)".

⚠ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Remarque

Si vous utilisez *SIMATIC PDM* comme outil d'ingénierie pour votre appareil de terrain HART, vous devez créer un appareil de terrain HART uniquement pour la voie dotée du plus petit numéro.

Remarque

Vous pouvez également alimenter les deux SM F à partir de deux blocs d'alimentation. Si vous utilisez deux blocs d'alimentation, vous devez relier les deux masses ensemble sur les SM F.

Paramètres configurables pour l'application 8

Tableau 9- 22 Paramètres pour l'application 8 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement après une erreur de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte HART	off/ on/ commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	Voie
Lissage	1 / 4 / 16 / 64 cycles de conversion	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie
Redondance	activée/désactivée	statique	Voie

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Pour des applications de sécurité selon SIL 3, exécutez une analyse de discordance dans votre programme de sécurité avec une exploitation 2oo3 (2de3) (par ex. dans *S7 F/FH Systems* avec le module F F_2oo3_AI).

9.3.12 Application 9 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec trois modules à haute disponibilité (uniquement dans S7 F/FH Systems) [ID: 8224496267]

Introduction

Vous trouverez ci-après le schéma de câblage et le paramétrage du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART pour

- Application 9 : mode de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec haute disponibilité, exploitation 2oo3 (2de3).

Les messages de diagnostic, les causes d'erreur possibles et leurs solutions figurent dans les tableaux *Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* et *Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 294)".

Mesure d'intensité de 0/4 à 20 mA, transducteur de mesure 2 et 4 fils, pour l'application 9

Dans cette variante de câblage, il est possible de raccorder 6 signaux de processus à trois modules redondants. L'alimentation des capteurs Vsn est mise à disposition pour 6 voies par le module. Il est également possible d'alimenter les capteurs avec une alimentation externe (voir la figure *Alimentation externe des capteurs, transducteur de mesure 2 fils pour SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART* au chapitre "Propriétés, vue de face, schéma de branchement et de principe (Page 253)").

Il faut tenir compte de l'influence des erreurs ayant les mêmes causes.

Pour cette application, vous pouvez utiliser les schémas de câblage A à D.

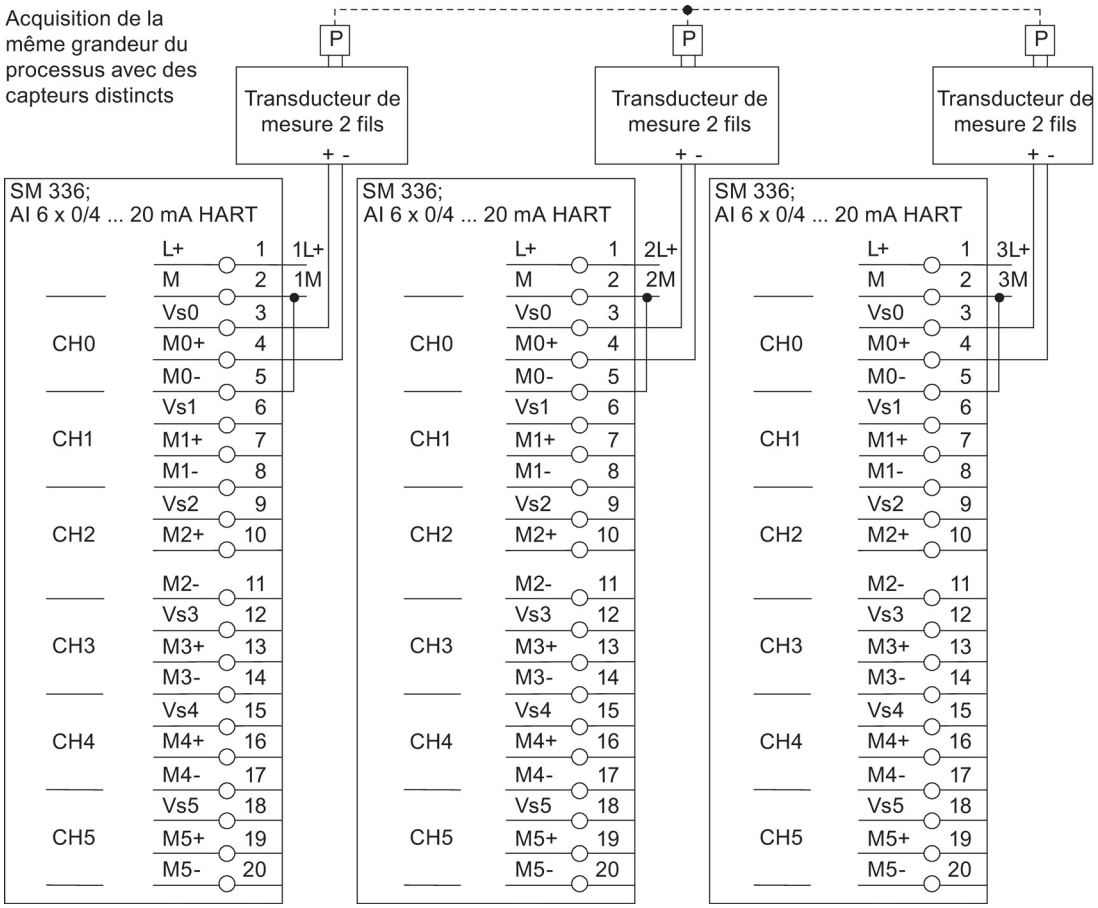


Figure 9-37 Exploitation 2oo3 (2de3) avec SM F à redondance triple, transducteur de mesure à 3 voies

⚠ ATTENTION

Pour atteindre la classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec ce câblage, vous devez utiliser un capteur de la catégorie correspondante.

Remarque

1L+, 2L+ et 3L+ peuvent être alimentées à partir d'un bloc secteur. La tension de mode commun maximale autorisée U_{CM} doit être respectée.

Paramètres configurables pour l'application 9

Tableau 9- 23 Paramètres pour l'application 9 du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Paramètre	Plage de valeurs en mode de sécurité	Type	Domaine d'application
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	statique	Module
Comportement après des erreurs de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	statique	Module
Porte HART	off/ on/ commutable	statique	Module
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	statique	Module
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1)	statique	voie
Plage de mesure	de 4 à 20 mA, de 0 à 20 mA	statique	voie
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée (uniquement dans la plage de mesure de 4 à 20 mA)	statique	Voie
Lissage	1 / 4 / 16 / 64 cycles de conversion	statique	Voie
Fonction HART	activée/désactivée	statique	Voie
Répétitions HART	0 à 255	statique	Voie
Diagnostic groupé HART	activé/désactivé	statique	Voie

Analyse de discordance pour les modules d'entrées analogiques de sécurité

Exécutez une analyse de discordance dans votre programme de sécurité avec une exploitation 2oo3 (2de3) (par ex. dans *S7 F/FH Systems* avec le module F F_2oo3_AI).

9.3.13 Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART [ID: 6648621067]

Diagnostic par DEL de signalisation

Le SM F signale les erreurs au moyen de sa DEL SF (DEL d'erreurs groupées). La DEL SF s'allume dès qu'une fonction de diagnostic est déclenchée par le SM F.

La DEL SF clignote lorsqu'une erreur a disparu, mais n'a pas encore été acquittée. Elle s'éteint lorsque toutes les erreurs ont été corrigées et acquittées.

La DEL SF clignote jusqu'à ce que vous ayez acquitté la passivation après une défaillance du module.

Messages de diagnostic possibles

Le tableau suivant vous donne une vue d'ensemble des messages de diagnostic SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART.

Les messages de diagnostic sont associés soit à une voie, soit à l'ensemble du module. Certains messages de diagnostic n'apparaissent que dans des applications particulières.

Tableau 9- 24 Messages de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
Absence de tension auxiliaire externe	**3 – 9**	Module	non
Paramétrage manquant	**3 – 9**	Module	non
Mauvais paramètres sur module	**3 – 9**	Module	non
Timeout (chien de garde)	**3 – 9**	Module	non
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	**3 – 9**	Module	non
Défaillance du processeur	**3 – 9**	Module	non
Défaut en EPROM	**3 – 9**	Module	non
Erreur de communication	**3 – 9**	Module	non
Défaut en RAM	**3 – 9**	Module	non
Défaut sur CAN/CNA	**3 – 9**	Module	non
Erreur de discordance	**5 – 6**	voie	oui
Court-circuit alimentation des capteurs sur L+ *	**3 – 9**	voie	non
Court-circuit sur M (le contrôle a lieu cycliquement)	**3 – 9**	voie	non
Rupture de fil **	**3 – 9**	voie	oui

Message de diagnostic	Apparaît dans l'application	Domaine d'application du diagnostic	Paramétrable
La valeur se situe au-dessus du dépassement haut	**3 – 9**	voie	non
La valeur se situe au-dessous du dépassement bas ***	**3 – 9**	voie	non
HART : variable primaire en dehors des limites	**3 – 9**	voie	oui
HART : variable non primaire en dehors des limites	**3 – 9**	voie	oui
HART : courant de sortie analogique saturé	**3 – 9**	voie	oui
HART : courant de sortie analogique déterminé	**3 – 9**	voie	oui
HART : autre information d'état disponible	**3 – 9**	voie	oui
HART : configuration modifiée	**3 – 9**	voie	oui
Défaillance HART-Device	**3 – 9**	voie	oui
Erreur de paramétrage HART	**3 – 9**	voie	non
Erreur de communication HART	**3 – 9**	voie	non
* Est détecté uniquement au démarrage du module. ** La rupture du fil peut être signalée pour 0 ... 20 mA et pour 4 ... 20 mA lorsque "Diagnostic de rupture du fil" est configuré. *** Le dépassement bas peut être signalé uniquement pour 4 ... 20 mA et lorsque le diagnostic de rupture du fil n'est pas activé.			

Voir aussi le chapitre " HART pour des applications sécurisées (Page 324) ".

Causes d'erreurs et solutions

Le tableau suivant indique les causes d'erreur possibles pour chaque message de diagnostic du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART et les solutions correspondantes.

Tableau 9- 25 Messages de diagnostic et leurs solutions pour le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Absence de tension auxiliaire externe	Tension d'alimentation du module L+ coupée	Appliquer la tension L+
	Fusible interne défectueux	Le module doit être renvoyé à l'usine pour réparation.
Paramétrage manquant/Paramètres erronés dans le module	Transfert de paramètres incorrects au module	Reparamétrer le module
	Adresse_cible_F erronée	Vérifier le commutateur d'adresse (commutateur multiple)
	Erreur de valeur de contrôle lors de la communication entre CPU F et module, par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes ou d'une erreur lors de la surveillance des signes de vie	Supprimer les perturbations
	Le temps de surveillance paramétré a été dépassé	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Démarrage du module de signaux de sécurité	—
Timeout (chien de garde)	Perturbations électromagnétiques passagères trop importantes	Suppression des perturbations et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
	Défaut interruption de la mise à jour du firmware	Une fois le défaut supprimé, exécuter de nouveau la mise à jour du firmware
	Module défectueux	Remplacer le module
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module	Module défectueux	Remplacer le module
	Perturbations électromagnétiques passagères trop importantes	Suppression des perturbations et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Défaillance du processeur	Perturbations électromagnétiques trop importantes	Suppression des perturbations et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
	Module défectueux	Remplacer le module
	Température ambiante trop élevée	Vérifier les conditions de montage et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
	Fréquence de commutation dépassée	Réduire la fréquence de commutation
Défaut en EPROM Défaut en RAM	Perturbations électromagnétiques passagères importantes	Suppression des perturbations et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
	Module défectueux	Remplacer le module
	Firmware incohérent	Exécuter de nouveau la mise à jour du firmware
Défaut sur CAN/CNA	Erreur interne lors du test de valeur analogique	Remplacer le module
	U_{CM} inadmissible	Suppression des perturbations et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
Mise à jour du firmware exécutée correctement	—	—
Erreur de mise à jour du firmware	• Firmware erroné • Erreur de CRC	• mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F, Ré-exécutez ensuite la mise à jour du firmware.
	Module défectueux	Remplacer le module

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Version du firmware incohérente	• Firmware erroné • La mise à jour du firmware a été interrompue	Exécutez de nouveau la mise à jour du firmware.
	Tension d'alimentation du module manquante	Raccordez le module à la tension d'alimentation puis exécutez de nouveau la mise à jour du firmware.
Erreur de discordance	Sortie de la fenêtre de tolérance paramétrée après expiration du temps de discordance	Régler éventuellement une fenêtre de tolérance et/ou un temps de discordance plus grands
Court-circuit (Court-circuit à L+ de l'alimentation des capteurs, court-circuit à la masse ou alimentation des capteurs défectueuse)	Câblage erroné	Vérifier le câblage et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
	tension auxiliaire appliquée	supprimer l'influence de la tension auxiliaire et • mettre hors tension/sous tension la CPU F/l'IM, • débrocher/enficher SM F ou • mettre hors tension/sous tension la tension auxiliaire externe du SM F,
	Module défectueux	Remplacer le module
Rupture de fil	Coupure de la ligne de mesure entre module et capteur	Etablir la liaison
	Plage de mesure réglée incorrecte	Vérifier le réglage de la plage de mesure
Débordement haut ou bas de la mesure (voir "Rupture de fil et contrôle de débordement bas" au chapitre "Représentation des valeurs analogiques (Page 251)")	Sortie par le bas de la plage de mesure	• Utiliser le capteur adéquat, • Vérifier le câblage (inversion de polarité du capteur) • Vérifier le réglage du capteur
	Sortie par le haut de la plage de mesure	Utiliser un capteur adapté, inversion de polarité du capteur
	Courant traversant le capteur trop élevé au démarrage	—
Communication perturbée	Perturbation de la communication entre CPU F et module, par exemple en raison d'un défaut de la liaison PROFIBUS ou de perturbations électromagnétiques trop importantes	Vérifier la liaison de communication Supprimer les perturbations
	Dépassement du temps de surveillance pour le télégramme de sécurité	Vérifier le paramétrage du temps de surveillance
	Erreur de valeur de contrôle (CRC), par exemple en raison de perturbations électromagnétiques trop importantes, ou bien le programme standard accède au SM F.	Supprimer les perturbations

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
	CPU F passée à l'état STOP	Charger le tampon de diagnostic de la CPU F
	Les paramétrages de *HW Config* et du programme F sont incohérents	Compilez de nouveau le projet et rechargez le programme S7
HART : variable primaire en dehors des limites	• Variable primaire paramétrée en dehors des limites • Paramètres erronés dans l'appareil de terrain HART • L'appareil de terrain HART possède une simulation et la simulation est paramétrée sur "Variable primaire en dehors des limites"	• Vérification du paramétrage de l'appareil de terrain HART • Corriger/arrêter la simulation • Vérifier si le bon capteur est raccordé • Terminer le test du circuit de mesure
HART : variable non primaire en dehors des limites	• variable non primaire paramétrée en dehors des limites • Paramètres erronés dans l'appareil de terrain HART • L'appareil de terrain HART possède une simulation et la simulation est paramétrée sur "Variable non primaire en dehors des limites"	
HART : courant de sortie analogique saturé	• Paramètres erronés dans l'appareil de terrain HART • L'appareil de terrain HART possède une simulation et la simulation est paramétrée sur une valeur de mesure trop élevée • Variable primaire paramétrée en dehors des limites	
HART : courant de sortie analogique déterminé	• Paramètres erronés dans l'appareil de terrain HART • L'appareil de terrain HART possède une simulation et la simulation est paramétrée sur une valeur de mesure trop élevée ou l'appareil de terrain HART se trouve dans un test de circuit de mesure	
HART : autres informations d'état disponibles	L'appareil de terrain HART livre un autre état	Lire ou corriger l'état de l'appareil de terrain
HART : configuration modifiée	Dans l'état de l'appareil de terrain HART (= octets d'état HART), l'identification pour le reparamétrage de l'appareil de terrain HART a été définie.	—
Défaillance appareil de terrain HART	Erreur survenue dans l'appareil de terrain HART	• Vérifier le paramétrage • Remplacer l'appareil de terrain HART

Message de diagnostic	Causes d'erreurs possibles	Solutions
Erreur de paramétrage HART	Transférer les paramètres HART erronés dans le module (enregistrement 131 – 136)	Corriger le jeu de paramètres HART
	Erreur lors du reparamétrage dynamique (HART)	• Vérifier le paramétrage dans le programme utilisateur • Consulter éventuellement le service client SIMATIC
Erreur de communication HART	• L'appareil de terrain HART ne répond pas • Perturbation du signal (niveau, timing, bruit)	• Vérification du câblage du process • Vérifier le courant de mesure • Vérifier la consommation de courant de l'appareil de terrain • Remplacer le capteur • Augmenter le nombre de tentatives • Raccordement d'un condensateur d'env. 100 nF parallèlement au capteur

9.3.14 Caractéristiques techniques - SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART [ID: 8681239435]

Vue d'ensemble

Caractéristiques techniques		
Dimensions et poids		
Dimensions l × h × p (mm)	40 × 125 × 120	
Poids	env. 350 g	
Caractéristiques spécifiques au module		
Nombre d'entrées		
• à 1 voie	6	
• à 2 voies	3	
Plage d'adresses occupée		
• dans la zone de périphérie pour les entrées	16 octets	
• dans la zone de périphérie pour les sorties	4 octets	
Longueur de câble		
• blindés et torsadés par paire	max. 1000 m	
Connecteur frontal	20 contacts	
Classe de sécurité maximale en mode de sécurité	à 1 voie	à 2 voies
• selon CEI 61508:2000	SIL 3 maxi	SIL 3 maxi
• selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008	max. cat. 3/PLe	max. cat. 4/PLe
Grandeurs caractéristiques de sécurité		
• low demand mode (average probability of failure on demand)	< 1,00E-04	< 1,00E-05
• high demand / continuous mode (probability of a dangerous failure per hour)	< 1,00E-08	< 1,00E-09
Intervalle de test	20 ans	
Tension, courants, potentiels		
Tension nominale d'alimentation de l'électronique L+	24 V c.c.	
• Protection contre les inversions de polarité	oui	
• Protection de L+ en cas de panne secteur	aucune	
• Protection de la tension d'alimentation interne en cas de panne secteur	5 ms	
Séparation de potentiel		

Caractéristiques techniques	
• Entre les voies 0/1/2 et 3/4/5, bus interne, tension de charge L+/alimentation des capteurs Vs0...5, blindage	oui
• Entre les voies 3/4/5 et 0/1/2, bus interne, tension de charge L+/alimentation des capteurs Vs0...5, blindage	oui
• Entre le bus interne et les voies 0/1/2, voies 3/4/5, tension de charge L+/alimentation des capteurs Vs0...5, blindage	oui
• Entre tension de charge L+/alimentation des capteurs Vs0...5 et les voies 0/1/2, voies 3/4/5, bus interne, blindage	oui
• Entre le blindage et les voies 0/1/2, voies 3/4/5, bus interne, tension de charge L+/alimentation des capteurs Vs0...5	oui
• Entre les voies d'un groupe de potentiel	non
Différence de potentiel admissible	
• entre les groupes de potentiel	75V c.c., 60V c.a.
• entre les voies (0/1/2 ou 3/4/5) d'un groupe de potentiel	75V c.c., 60V c.a.
Tension d'essai d'isolement	370 V c.a. pour 1 min.
Consommation de courant	
• sur le bus de fond de panier	max. 90 mA
• de la tension d'alimentation L+ (sans charge)	typ. 150 mA
Tension de mode commun	
• tension de mode commun admissible entre entrées (U_{CM})	75V c.c., 60V c.a.
• tension de mode commun admissible entre entrées et M	75V c.c., 60V c.a.
Puissance dissipée par le module	typ. 4,5 W

Caractéristiques techniques	
Formation des valeurs analogiques	
Principe de mesure	DELTA-SIGMA
Temps d'intégration /de conversion	
• Paramétrable	oui
• Temps d'intégration pour 50 Hz pour 60 Hz	 20 ms 16,67 ms
• Temps de réaction par paire de voies pour 50 Hz pour 60 Hz	 25 ms 22 ms
• Temps de réaction de base	50 ms
• Résolution y compris dépassement haut	15 bits + signe
Lissage des valeurs de mesure (par voie)	oui, paramétrable
Etape	Constante de temps
• aucune	1 × temps du cycle de conversion
• faible	4 × temps du cycle de conversion
• moyen	16 × temps du cycle de conversion
• fort	64 × temps du cycle de conversion
Temps du cycle de conversion = (temps de réaction de base + N × temps de réaction maxi par paire de voies) (N = nombre de paires de voies activées)	
• pour 50 Hz, toutes les paires de voies actives	125 ms
Temps d'acquittement (DAT - Device Acknowledgement Time)	100 ms

Caractéristiques techniques	
Réjection des perturbations, limites d'erreur	
Réjection des tensions perturbatrices pour f = n × (f1±0,5 %), (f1=fréquence perturbatrice)	
• Perturbation de mode commun (U_{CM} ≤ 60 V c.a.)	70 dB mini
• Peturbation de mode série (valeur de crête de la perturbation < valeur nominale de la plage d'entrée)	40 dB mini
Diaphonie entre les entrées	70 dB mini
Limite d'erreur pratique (sur la plage de température totale, rapportée à la valeur finale de la plage de mesure 20 mA)	± 0,2 % (40 µA)
Limite d'erreur de base (limite d'erreur pratique pour 25 °C, rapportée à la valeur finale de la plage de mesure 20 mA)	± 0,1 %
Erreur de température (rapportée à la valeur finale de la plage de mesure 20 mA)	±0,002 %/K
Erreur de linéarité (rapportée à la valeur finale de la plage de mesure 20 mA)	± 0,01 %
Précision de répétabilité (à l'état stabilisé à 25°C, rapportée à la valeur finale de la plage d'entrée 20 mA)	± 0,015 %
Influence d'un signal HART superposé au signal d'entrée (rapportée à la valeur finale de la plage de mesure 20 mA, en plus de l'erreur de base)	
• Temps d'intégration 20 ms	± 0,12 %
• Temps d'intégration 16,67 ms	± 0,12 %
Etat, alarmes, diagnostic	
Alarmes	
• Alarme de processus	non
• Alarme de diagnostic	oui, paramétrable
Fonctions de diagnostic	oui, paramétrables
• signalisation de fonctionnement sécurisé	DEL verte (SAFE)
• Signalisation de l'erreur de voie	DEL rouge (F0...5)
• Signalisation d'erreurs groupées	DEL rouge (SF)
• Signalisation de l'état HART	DEL verte (H0...5)
• informations de diagnostic lisibles	oui
Valeur de remplacement	programmable via le programme de sécurité

Caractéristiques techniques	
Sortie d'alimentation de capteurs	
• Nombre de sorties	6
Tension de sortie	
• en charge	min. L+ (-0,5 V)
Courant de sortie	
• Valeur nominale	300 mA
• Plage de valeurs autorisée	0 à 300 mA
Alimentation additionnelle (redondante)	possible avec des éléments supplémentaires externes, voir schémas de câblage
Protection contre les courts-circuits	oui, électronique
• Seuil de réaction	typ. 1 A
• Courant totalisé des sorties autorisé	1,8 A
Arrêt à l'entrée	typ. 35 mA
Caractéristiques pour la sélection d'un capteur	
Plage d'entrée (valeurs nominales)/résistance d'entrée	
• Courant	typ. 150 Ω max. 175 Ω
Courant d'entrée admissible pour les entrées de courant (limite de destruction)	max. 40 mA
Protection contre court-circuit pour alimentation externe des capteurs	par ex. fusible 62 mA FF
Raccordement des capteurs de signaux	
pour mesure du courant	
• comme transducteur de mesure 4 fils	possible
• comme transducteur de mesure 2 fils	possible
Communication HART	
Mode Monodrop/Multidrop	Mode Monodrop
Maître primaire/secondaire	Maître primaire ou secondaire *
Impédance d'un canal d'entrée pour la communication HART.	100 – 150 Ω Pour un fonctionnement avec un maître secondaire externe (par ex. pocket), une charge externe est, le cas échéant, nécessaire afin d'atteindre une impédance totale comprise entre 230 et 600 Ω.
Plage de fonctionnement de la communication HART	1,17 à typ. 35 mA
Seuil de coupure HART	1,17 mA
Version du protocole	5 à 6

Caractéristiques techniques	
Protection contre la surtension	
Protection de la tension d'alimentation L+ contre les chocs de tension selon CEI 61000-4-5	
Jusqu'au degré de sévérité 2	Aucun élément de protection externe n'est requis
• Symétrique (entre L+ et M)	± 0,5 kV ; 1,2/50 µs
• Asymétrique (entre L+ et PE ; entre M et PE)	± 1 kV ; 1,2/50 µs
A partir du degré de sévérité 3	Eléments de protection externes requis
• Symétrique (entre L+ et M)	± 1 kV ; 1,2/50 µs
• Asymétrique (entre L+ et PE ; entre M et PE)	± 2 kV ; 1,2/50 µs
Protection des câbles de signaux blindés (entrées) contre les chocs de tension selon CEI 61000-4-5	
Jusqu'au degré de sévérité 3	Aucun élément de protection externe n'est requis
• Asymétrique (entre blindage et PE)	± 2 kV ; 1,2/50 µs
Pour atteindre le critère de défaillance A selon CEI 61000-4-5..., une valeur supérieure à 0 doit être réglée pour le coefficient de répétabilité lors de la communication HART.	
* En mode redondant, le module doté de l'adresse de début la plus élevée est automatiquement maître secondaire.	

Remarque

Le respect des longueurs de câbles maximales indiquées dans ce manuel garantit un fonctionnement correct même s'il n'est pas tenu compte des conditions annexes. Une longueur de câble plus grande est possible pour ce SM F si l'on tient plus précisément compte des conditions annexes telles que la CEM, les câbles utilisés, la conduite des câbles, etc.

9.3.15 Paramètres du module d'entrées analogiques F-AI 6 x 0/4 ... 20mA HART

[ID: 7100376075]

Tableau 9- 26 Paramètres du module SM 331; F-AI 6 x 0/4...20mA HART

Paramètre	Plage de valeurs	Préréglage	Type des paramètres	Domaine d'application
Paramètres F				
Adresse_Source_F		dépend de la CPU F utilisée	statique	Module
Adresse_cible_F	1 à 1022	—		
position_du_commutateur_multiple (9…0)	0000000001 à 1111111110	—		
Temps_de_surveillance_F (ms)	1 à 65535	2500		

Paramètre	Plage de valeurs	Préréglage	Type des paramètres	Domaine d'application
Paramètres du module				
Alarme de diagnostic	activée/désactivée	désactivé	statique	Module
Comportement après des erreurs de voie	Passivation de l'ensemble du module/passivation de la voie	Passivation de l'ensemble du module		
Porte HART	on/ off/ commutable	off		
Réjection des fréquences perturbatrices	50 Hz/60 Hz	50 Hz		
Exploitation des capteurs	Exploitation 1oo1 (1de1) et exploitation 1oo2 (1de2)/désactivées	Exploitation 1oo1 (1de1)		voie
Plage de mesure	4..20 mA/0..20 mA	4..20 mA		
Détection de rupture de fil F	activée/désactivée	activée		
Lissage	1, 4, 16, 64 cycles de conversion	1 cycle de conversion		
Temps de discordance (ms)	0 à 30000	150		
Fenêtre de tolérance % abs.	0,2 à 20	2,5		
Fenêtre de tolérance % rel.	0,2 à 20	2,5		
Valeur de l'unité	MAX/MIN	MIN		
HART				
Fonction HART	activée/ désactivée	désactivée	statique	voie
Répétitions HART	0 à 255	10		
Diagnostic groupé HART	activé/ désactivé	désactivé		

9.3.15.1 Paramétrage du lissage de valeurs analogiques [ID: 7168347787]

Paramétrage du lissage de valeurs analogiques

Pour ce module, vous pouvez paramétrer le lissage des valeurs analogiques dans *HW Config*.

Utilisation du lissage

Le lissage de valeurs analogiques permet d'obtenir un signal analogique stable pour le retraitement.

⚠ ATTENTION

Le lissage a lieu via la formation de la valeur moyenne en utilisant le nombre sélectionné de cycles de conversion, par ex. 64.

Il en résulte que, pour une exploitation 1oo2 (2de2), une discordance pourra éventuellement avoir du retard (voir l'exemple ci-dessous).

Principe de lissage

Les valeurs de mesure sont lissées par filtre numérique. Le lissage est obtenu par formation de moyennes à partir d'un nombre défini de valeurs analogiques converties (numérisées).

Vous paramétrez le lissage en 4 étapes (1, 4, 16, 64 cycles de conversion). Le niveau détermine le nombre de signaux analogiques utilisé pour la formation de la moyenne. Pour paramétrage du lissage = 1 cycle de conversion, le lissage est désactivé.

Plus le lissage est élevé, plus la valeur analogique lissée est stable et plus il faut de temps pour que le signal analogique lissé soit présent après un échelon d'unité (voir exemple ci-dessous).

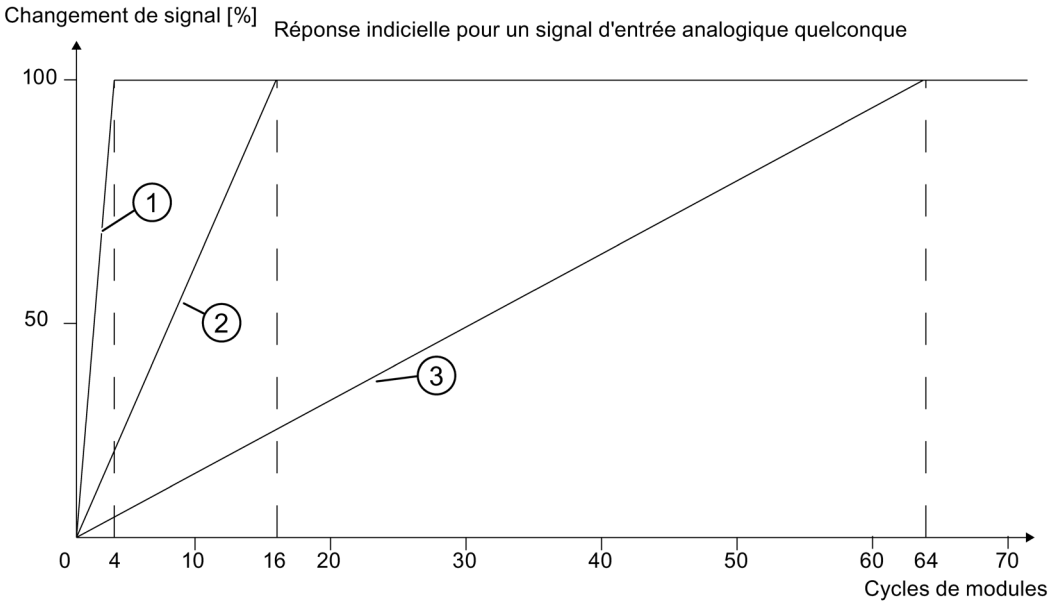
Remarque

Après un démarrage, un court-circuit, une rupture de fil ou après avoir quitté la plage de mesure, le lissage est réactivé. Si, par exemple, 16 cycles de conversion a été paramétré pour le lissage et que toutes les voies sont actives, cela peut prendre jusqu'à 2000 ms avec une valeur de 50 Hz avant que la valeur de process ne soit signalée.

En cas de discordance, le lissage n'est pas réactivé. Il continue par contre d'être mesuré et lissé.

Exemple

La figure suivante montre après combien de cycles du module la valeur analogique lissée est complètement présente après un échelon d'unité, en fonction du lissage paramétré. La figure vaut pour chaque changement de signal à l'entrée analogique.



① Lissage 4 cycles de conversion
② Lissage 16 cycles de conversion
③ Lissage 64 cycles de conversion

Figure 9-38 Exemple de l'influence du lissage sur la réponse indicielle

Exemple : Influence du lissage sur le temps de réaction maximal pour l'exploitation 1oo2 (2de2) en cas d'erreur

En présence d'une erreur, pour une exploitation 1oo2 (1de2), le calcul du temps de réaction maximal s'effectue selon la formule suivante :

temps de réaction max. (avec discordance) = 2 × temps du cycle de conversion × lissage + temps de discordance + 2 × temps du cycle de conversion

où N correspond au nombre de paires de voies activées.

Exemple : une paire de voies connectée (N = 1), fréquence perturbatrice 50 Hz, lissage = 16 cycles de conversion, temps de discordance = 2000 ms :

temps de réaction max. (avec discordance) = 2 × 125 ms × 16 + 2000 ms + 2 × 125 ms = 6250 ms

En cas de discordance des deux voies d'entrée redondantes, 6250 ms peuvent être nécessaires au module avant qu'il ne signale des erreurs de discordance à la CPU F (la validation de l'alarme de diagnostic est activée).

Une fois le temps de discordance expiré, une erreur est signalée et la valeur de process est mise sur $7FFF_H$. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

9.3.15.2 Paramétrage de l'analyse de discordance pour l'exploitation 1oo2 (2de2) [ID: 7207419275]

Fonction de l'analyse de discordance

Lors du paramétrage d'une exploitation 1oo2 (1de2), une analyse de discordance est exécutée.

La valeur de process correspondant à la valeur d'unité actuelle (valeur signalée à la CPU F) est encadrée par une fenêtre de tolérance paramétrable.

La fenêtre de tolérance peut être soit relative à la valeur de process, soit absolue (valeur finale de la plage de mesure). La fenêtre de tolérance peut être également relative et absolue.

Si la valeur de process ne correspondant pas à la valeur d'unité se trouve à l'intérieur de la fenêtre de tolérance, *aucune* discordance n'est constatée.

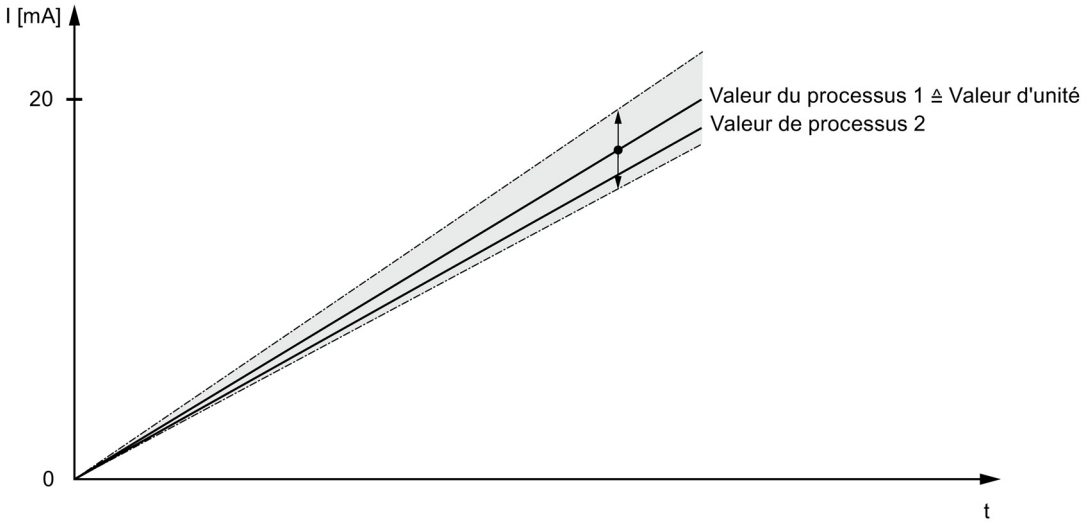


Figure 9-39 Exemple d'une fenêtre de tolérance relative *sans* discordance (paramétrage : valeur d'unité = MAX)

Si la valeur de process ne correspondant pas à la valeur d'unité se trouve à l'extérieur de la fenêtre de tolérance, une discordance est constatée.

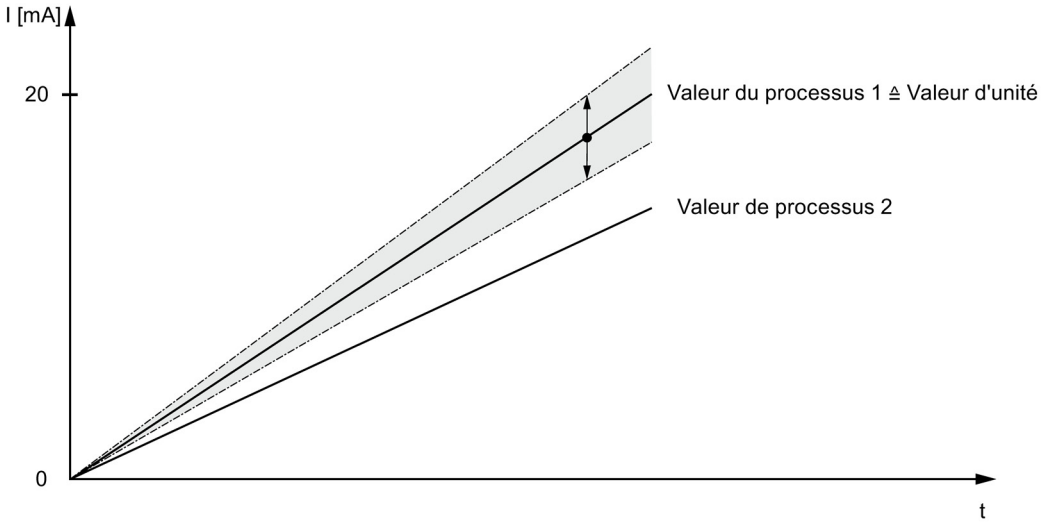


Figure 9-40 Exemple d'une fenêtre de tolérance relative *avec* discordance (paramétrage : valeur d'unité = MAX)

Dès qu'une discordance est détectée, le temps de discordance paramétré est démarré. Le temps de discordance s'écoule aussi longtemps que la discordance existe.

En fonction du paramétrage de la valeur d'unité (MAX ou MIN), l'ancienne valeur supérieure ou inférieure correspondante est transmise comme valeur de process.

Si les voies d'entrée n'atteignent pas la tolérance paramétrée avant l'expiration du temps de discordance (les voies d'entrée ne sont plus discordantes), celui-ci est supprimé et n'est redémarré qu'en cas de nouvelle discordance.

Si, après le démarrage ou des erreurs de voie, les voies d'entrée sont discordantes, $7FFF_H$ est émise et le temps de discordance démarré.

Si les voies d'entrée ne sont plus discordantes avant l'expiration du temps de discordance, la valeur d'unité est émise et l'erreur de voie doit être acquittée. Dans ce cas, aucun diagnostic spécifique à la voie n'est signalé.

Si le temps de discordance est expiré, une erreur est signalée et la valeur de process est mise sur $7FFF_H$. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité. Dans *S7 F/FH Systems*, la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote est écrite dans la MIE.

Une erreur de discordance est traitée comme une erreur de voie dans le programme de sécurité. Vous trouverez des informations complémentaires dans le manuel de programmation et d'utilisation *S7 Distributed Safety, Configuration et programmation* ou *S7 F/FH Systems, Configuration et programmation*.

Paramétrage de l'analyse de discordance

L'analyse de discordance est paramétrée pour chaque paire de voies avec les quatre paramètres suivants dans *HW Config* :

- Temps de discordance
- Valeur de l'unité
- Fenêtre de tolérance % absolue
- Fenêtre de tolérance % relative

Paramètre "Temps de discordance"

Si la valeur d'unité des deux voies d'entrée d'une paire de voies se trouve en-dehors de la fenêtre de tolérance paramétrée pour un temps plus long que le temps de discordance défini mais sans dépasser le temps de réaction max., le module détecte alors une erreur de discordance. En cas d'erreur de discordance, le module déclenche une alarme de diagnostic et met la valeur de process sur $7FFF_H$. Le temps de discordance est remis à 0 lorsque la valeur d'unité se situe de nouveau dans la fenêtre de tolérance.

Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité.

Dans *S7 F Systems*, la mise à disposition de la valeur de remplacement est dépendante du paramétrage sur le bloc pilote F.

Vous calculez le temps de discordance maximal admissible dans l'application correspondante avec la formule suivante :

temps de discordance = temps de réaction max. (avec discordance) – 2 × temps du cycle de conversion × lissage – 2 × temps du cycle de conversion

Remarque

Vous calculez le temps de discordance en utilisant les valeurs issues du chapitre "Caractéristiques techniques - SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 301)" dans la formule ci-dessus.

Vous pouvez paramétrer le temps de discordance pour chaque paire de voies. La valeur entrée est arrondie à des multiples entiers de 10 ms. La valeur 0 n'est pas autorisée. Les petites valeurs différentes de 0 sont arrondies à une valeur minimale autorisée.

Paramètre "Valeur d'unité"

Pour chaque paire de voies d'entrée, vous pouvez choisir quelle valeur, parmi les deux proposées, est signalée à la CPU F. S'il existe une discordance entre les deux voies d'entrée, c'est la dernière valeur de l'unité valide avant l'apparition de cette discordance qui est signalée à la CPU F.

- "MIN" : La valeur la plus petite des deux est signalée à la CPU F comme valeur d'unité.
- "MAX" : La valeur la plus grande des deux est signalée à la CPU F comme valeur d'unité.

Paramètre "Fenêtre de tolérance % absolue"

Vous pouvez calculer la fenêtre de tolérance absolue avec la formule suivante :

$$T_{abs} = \frac{|\Delta I_{abs}|}{I_{ME} - I_{MA}} \times 100 \ [\%]$$

Vous calculez l'écart maximal du courant avec la formule suivante :

$$\Delta I_{abs} = \pm \frac{(I_{ME} - I_{MA}) \times T_{abs}}{100} \ [mA]$$

Avec

- I_{ME} = 20 mA
- I_{MA} = 0 mA pour la plage de mesure 0 ... 20 mA
- I_{MA} = 4 mA pour la plage de mesure 4 ... 20 mA
- T = Tolérance en %
- ΔI_{abs} = écart maximal du courant (+/-)

Pour chaque paire de voies, vous pouvez sélectionner pour le paramètre "Fenêtre de tolérance % absolue" une valeur comprise entre 0,2 à 20 %.

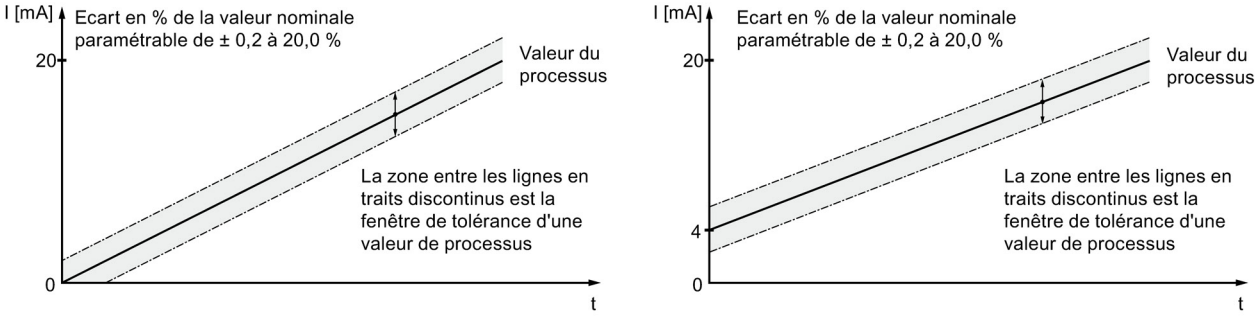

I [mA]
Ecart en % de la valeur nominale paramétrable de ± 0,2 à 20,0 %
20
0
Valeur du processus
La zone entre les lignes en traits discontinus est la fenêtre de tolérance d'une valeur de processus
t
I [mA]
Ecart en % de la valeur nominale paramétrable de ± 0,2 à 20,0 %
20
4
0
Valeur du processus
La zone entre les lignes en traits discontinus est la fenêtre de tolérance d'une valeur de processus
t

Figure 9-41 Ecart absolu en % de la plage nominale pour plage de mesure 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA

Paramètre "Fenêtre de tolérance % relative"

La fenêtre de tolérance est calculée en pourcentage relatif à la valeur de process *lissée* qui correspond actuellement à la valeur MIN ou MAX (selon le paramétrage de la valeur d'unité).

Vous pouvez calculer la fenêtre de tolérance relative avec la formule suivante :

$$T_{rel} = \frac{|\Delta I_{rel}|}{|I_{EW} - I_{MA}|} \times 100 \ [\%]$$

Vous calculez l'écart maximal du courant avec la formule suivante :

$$\Delta I_{rel} = \pm \frac{|I_{EW} - I_{MA}| \times T_{rel}}{100} \ [mA]$$

Avec

- I_{EW} = valeur d'unité de process (min./max.)
- I_{MA} = 0 mA pour la plage de mesure 0 ... 20 mA
- I_{MA} = 4 mA pour la plage de mesure 4 ... 20 mA
- T = Tolérance en %
- ΔI_{rel} = écart maximal du courant (+/-)

Pour chaque paire de voies, vous pouvez sélectionner pour le paramètre "Fenêtre de tolérance % relative" une valeur comprise entre 0,2 et 20 %.

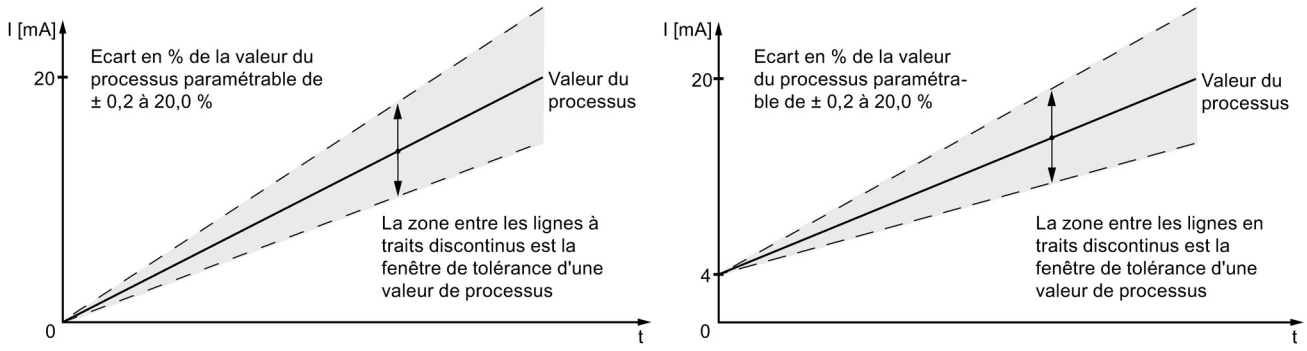

I [mA]
20
0
t
Ecart en % de la valeur du processus paramétrable de ± 0,2 à 20,0 %
Valeur du processus
La zone entre les lignes à traits discontinus est la fenêtre de tolérance d'une valeur de processus
I [mA]
20
4
0
t
Ecart en % de la valeur du processus paramétrable de ± 0,2 à 20,0 %
Valeur du processus
La zone entre les lignes en traits discontinus est la fenêtre de tolérance d'une valeur de processus

Figure 9-42 Ecart relatif en % de la plage nominale pour la plage de mesure 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA

Combinaison des paramètres de la "Fenêtre de tolérance % absolue" et de la "Fenêtre de tolérance % relative"

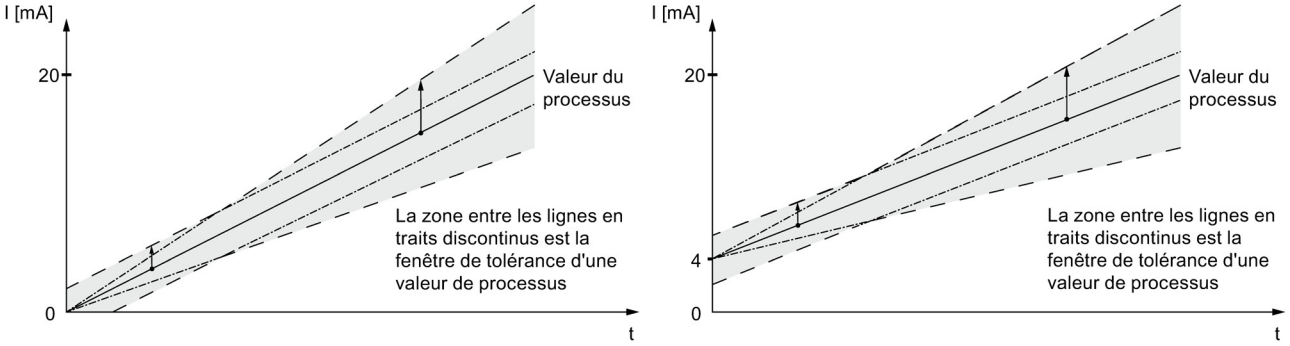
Vous pouvez combiner les paramètres "Fenêtre de tolérance % absolue" et "Fenêtre de tolérance % relative" comme vous le souhaitez. La fenêtre de tolérance combinée (représentée en gris dans la figure ci-dessous) est le maximum de T_{rel} et de T_{abs}.

$T = MAX \{ T_{rel}, T_{abs} \}$

$\Delta I = MAX \{ \Delta I_{rel}, \Delta I_{abs} \}$

Où, dans les deux formules ci-dessus :

- T = Tolérance en %
- ΔI = écart maximal du courant (+/-)



Exemple

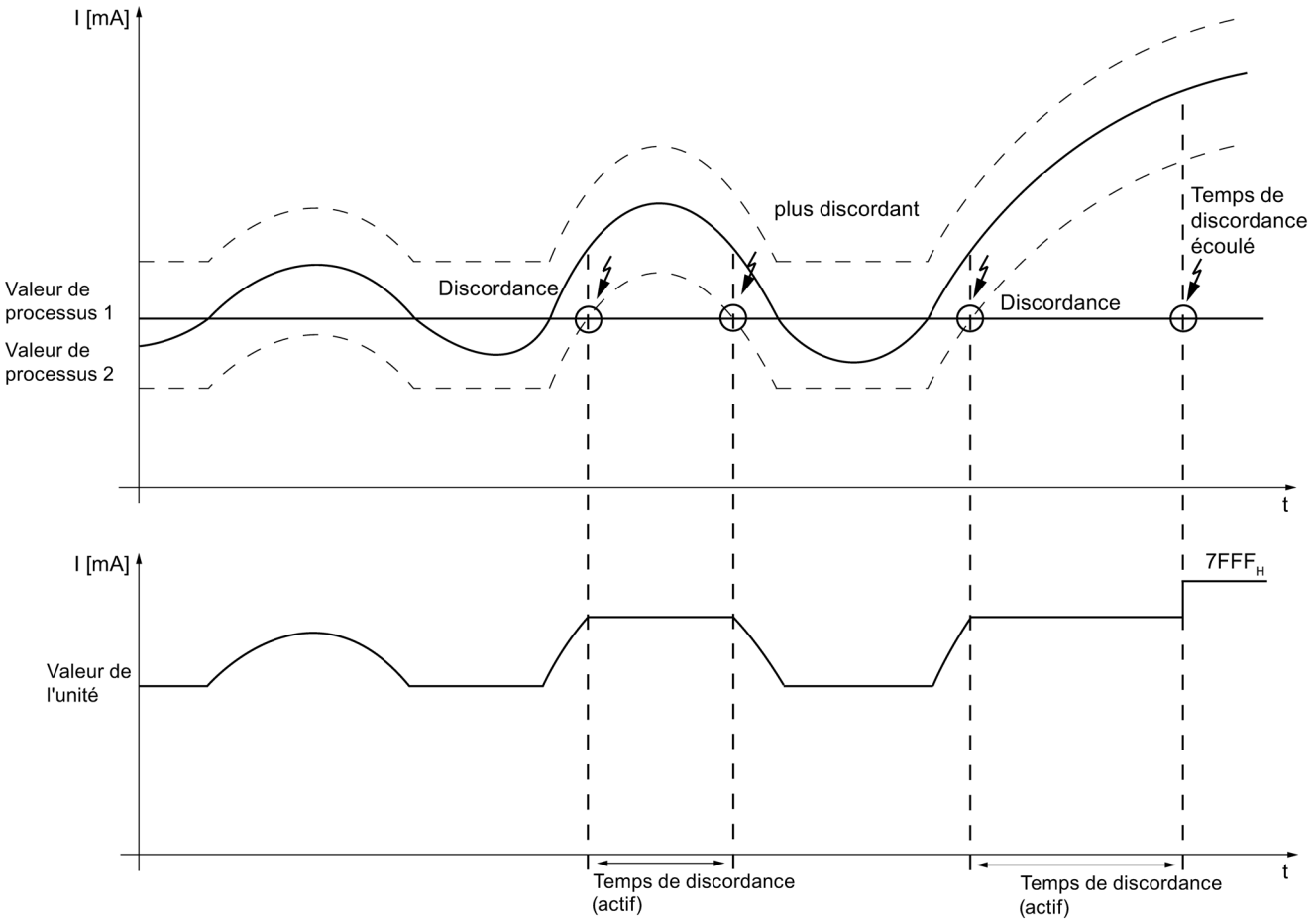
L'exemple suivant vous montre le comportement de l'exploitation de la discordance pour le paramétrage unité de valeur = MAX.

Le diagramme ci-dessus vous montre la courbe des deux valeurs de process. Les lignes en traits discontinus représentent ici la plage de tolérance configurée dans cet exemple comme étant absolue.

Le diagramme ci-dessous vous montre la valeur d'unité signalée à la CPU F.

Dans cet exemple, la valeur de process 1 se situe de nouveau *à l'intérieur* de la plage de tolérance lors de la première apparition d'une discordance *avant* expiration du temps de discordance. Cela signifie que la discordance n'est pas signalée.

Dans cet exemple, la valeur de process 1 se situe *à l'extérieur* de la plage de tolérance lors de la deuxième apparition d'une discordance au moment de l'expiration du temps de discordance . Par conséquent, une discordance est signalée avec $7FFF_H$ après l'expiration du temps de discordance. Dans *S7 Distributed Safety*, à la place de $7FFF_H$, la valeur de remplacement 0 est écrite dans la MIE pour le programme de sécurité. Dans *S7 F/FH Systems*, la valeur de remplacement paramétrée à l'entrée SUBS_V du bloc pilote est écrite dans la MIE.



9.3.15.3 Désactivation d'une voie d'une paire de voies pour une exploitation 1oo1 (1de1) [ID: 7760926091]

Si vous ne voulez utiliser qu'une seule voie d'une paire de voies (pour une exploitation 1oo1 (1de1)), connectez une résistance sur la voie non utilisée. Choisissez la résistance de sorte qu'un courant compris entre 4 et 20 mA passe.

9.3.16 Principes de base HART

9.3.16.1 Qu'entend-on par HART ? [ID: 6877785099]

La fonction HART vous permet d'exploiter les modules analogiques, également avec des moyens de communication TOR. Le protocole HART s'est établi comme protocole standard pour la communication avec des appareils de terrain intelligents : HART est une marque déposée de la "HART Communication Foundation" (HCF) qui détient tous les droits pour le protocole HART.

Remarque

Le module SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART prend en charge le protocole HART, version 5 à 6.

9.3.16.2 Propriétés de HART [ID: 6877777547]

Quels sont les avantages de HART ?

L'utilisation de modules analogiques HART offre les avantages suivants :

- compatibilité de raccordement aux modules analogiques : boucle de courant 4 - 20 mA
- communication TOR supplémentaire via le protocole HART
- besoin en énergie faible avec HART, important pour l'utilisation dans l'environnement Ex
- de nombreux appareils de terrain avec des fonctions HART sont utilisés

Quelles sont les applications typiques de HART ?

- Mise en service d'appareils de terrain (réglage centralisé de paramètres)
- Possibilité de modification en ligne des paramètres d'appareils de terrain
- Signalisations d'infos, de maintenance et de diagnostic pour les appareils de terrain

⚠ ATTENTION
Le protocole HART n'est pas sécurisé !

9.3.16.3 Principe de fonctionnement de HART [ID: 7175090315]

Introduction

Le protocole HART décrit les modalités physiques de la transmission :

- Procédures de transmission
- Structure des messages
- Formats des données
- Commandes

Signal HART

La figure suivante montre le signal analogique sur lequel est modulé le signal HART (modulation par déplacement de fréquence FSK) constitué de sinusoïdes de 1200 Hz et 2200 Hz. Le signal HART peut être filtré à travers un filtre d'entrée, ce qui permet de retrouver le signal analogique d'origine.

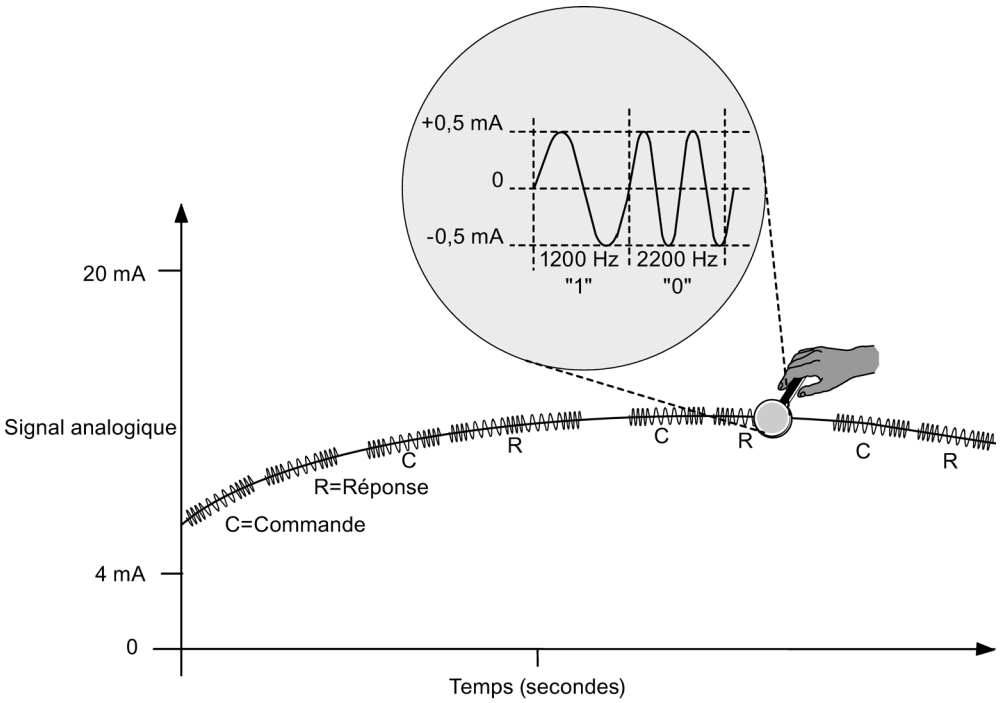


Figure 9-43 Le signal HART

Commandes et paramètres HART

SIMATIC PDM vous permet de régler les paramètres des appareils de terrain HART via des **commandes HART** et de les lire au moyen de **réponses HART**. Les commandes HART et leurs paramètres sont répartis en trois groupes présentant les propriétés suivantes :

- universel
- à usage général
- spécifique aux appareils

Les commandes universelles doivent être prises en charge par tous les fabricants d'appareils de terrain HART, la prise en charge des commandes à usage général étant recommandée. Il existe en outre des commandes spécifiques à des appareils, qui ne s'appliquent qu'à l'appareil de terrain considéré.

Exemples de paramètres HART

Le tableau suivant présente des paramètres HART des différents groupes :

Tableau 9- 27 Exemples de paramètres HART

Groupe de paramètres	Paramètres de l'appareil de terrain HART
universel	Valeur de mesure ou de réglage (variable primaire), nom du fabricant, identification de point de mesure ("tag") ou identification d'actionneur, autres valeurs liées à la mesure ou au réglage
à usage général	Plage de mesure, temps de filtrage, paramètres d'alarme (message, alarme et limites d'alerte), plage de sortie
spécifique aux appareils	Informations spécifiques de diagnostic

Voir aussi

Enregistrements de communication HART (Page 331)

9.3.16.4 Intégration des appareils de terrain HART [ID: 7175091083]

Utilisation

Pour utiliser la fonction HART, le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART peut être utilisé de manière décentralisée dans un ET 200M.

Vous pouvez raccorder un appareil de terrain à chacune des 6 voies du module SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART. Le module analogique fonctionne en tant que maître HART, les appareils de terrain en tant qu'esclaves HART.

Pour réaliser la communication avec l'appareil de terrain HART, vous pouvez utiliser *SIMATIC PDM*. *SIMATIC PDM* envoie et reçoit des données via le module analogique HART, comparable à un client auquel le module analogique HART sert de serveur.

Vous avez la possibilité d'utiliser les mécanismes de lecture/d'écriture d'enregistrement.

Commande	Fonction
0	Lit le fabricant et le type d'appareil

Comme le SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART ne supporte que "longframe command", l'adresse matérielle univoque de l'appareil de terrain doit être connue.

Vérifiez l'octet 0 dans l'enregistrement de la réponse. Si octet 0 = 0x03, cela signifiie que l'intégralité de la réponse n'a pas encore été reçue. Pour octet 0 = 0x04, une réponse positive que vous pouvez exploiter existe.

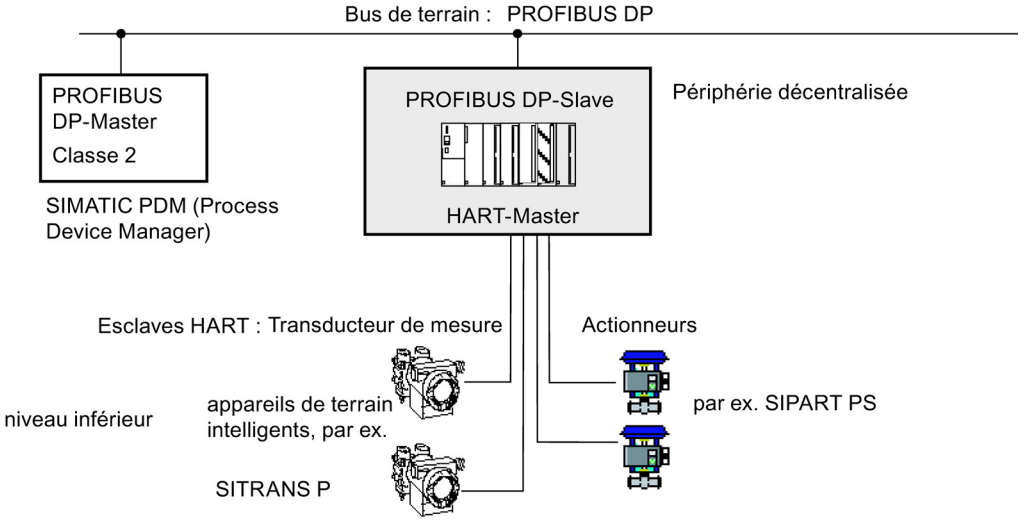


Figure 9-44 Lieu d'utilisation des modules analogiques HART dans le système réparti

Voir aussi

Enregistrements de communication HART (Page 331)

9.3.16.5 Application de HART [ID: 7175091851]

Environnement système pour utilisation de HART

L'environnement système suivant est nécessaire pour utiliser un appareil de terrain intelligent à fonctionnalités HART :

Boucle de courant 4 - 20 mA via le module analogique SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART.

Le module assume la fonction de "maître" : il reçoit les commandes de l'outil de paramétrage HART, les transmet à l'appareil de terrain intelligent et renvoie les réponses. L'interface du module est constituée d'enregistrements transmis via le bus de périphérie. Ces enregistrements sont générés ou interprétés par l'outil de paramétrage HART *(SIMATIC PDM)*. *PDM* (Process Device Manager) est disponible de manière autonome (stand alone) ou bien intégré dans *HW Config* (integrated). Ce dernier étant obtenu via un logiciel optionnel.

Les valeurs analogiques sont entrées dans la mémoire image des entrées et sorties dans le format 16 bits.

STEP 7, *SIMATIC PDM*, pocket HART

Vous pouvez définir les paramètres HART soit par l'intermédiaire d'un appareil de commande portatif externe (pocket HART), soit par *SIMATIC PDM*. *SIMATIC PDM* accède à l'appareil de terrain à travers le module alors que la pocket HART, elle, est directement raccordée en parallèle à l'appareil de terrain.

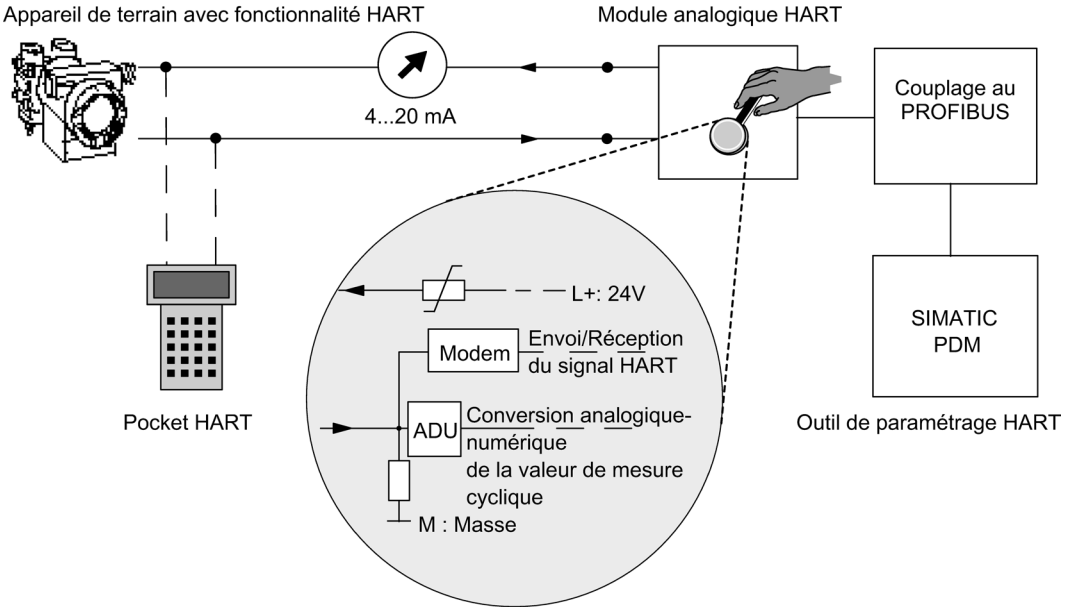


Figure 9-45 Environnement système pour utilisation de HART

Format "transparent message data"

Le module prend en charge le format *transparent message data*. *SIMATIC PDM* vous permet d'accéder ainsi directement à l'appareil de terrain HART pour les commandes et les réponses.

Chaque module est équipé d'un modem HART commun aux 6 voies. Cela signifie que vous ne pouvez accéder directement qu'à une seule voie du module avec *SIMATIC PDM* (multiplexage des voies). Un accès direct simultané à une autre voie du même module est impossible.

Voir aussi

HART pour des applications sécurisées (Page 324)

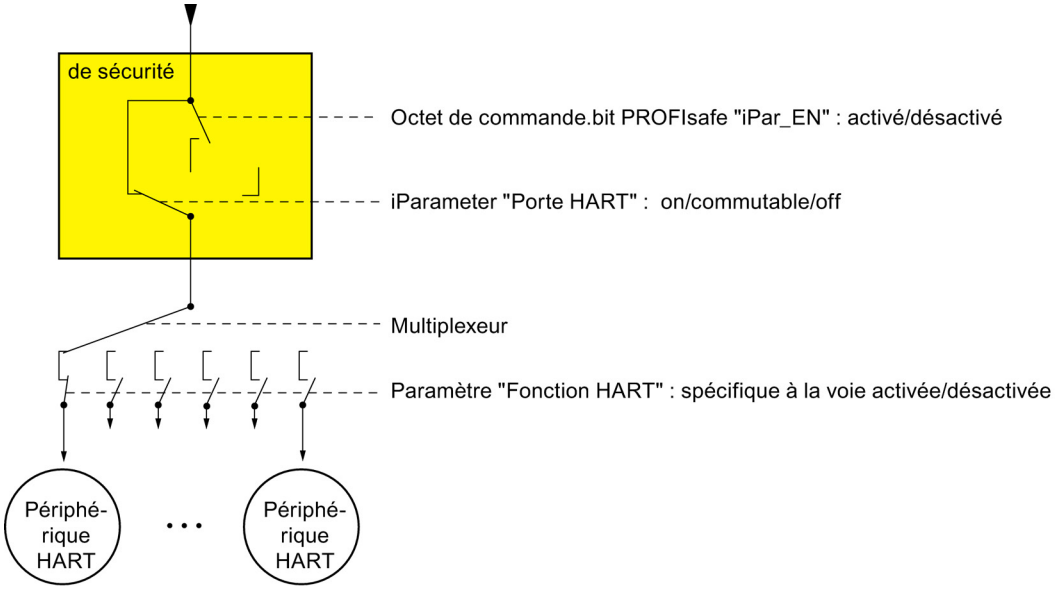
9.3.16.6 HART pour des applications sécurisées [ID: 7177502475]

Introduction

Vous paramétrez la fonction HART dans *HW Config* avec les paramètres suivants.

Paramètre "Porte HART"

Le paramètre "HART_Tor" vous permet d'activer la fonction HART (communication HART) *pour le module*. Il joue le rôle d'"interrupteur principal" *sécurisé* à l'échelle du module.


de sécurité
Octet de commande.bit PROFIsafe "iPar_EN" : activé/désactivé
iParameter "Porte HART" : on/commutable/off
Multiplexeur
Paramètre "Fonction HART" : spécifique à la voie activée/désactivée
Périphé-rique HART
Périphé-rique HART

Les paramétrages suivants de "Porte HART" sont possibles :

- **"on"** : la communication HART est validée.
- **"commutable"** : vous pouvez activer et désactiver la communication HART dans le programme de sécurité (*S7 Distributed Safety* ou *S7 F Systems*) si les modules se trouvent en mode RUN. De cette manière, la communication HART avec des appareils de terrain HART peut être activée et désactivée en mode de fonctionnement de la CPU F (par exemple à des fins de maintenance).

  Si vous définissez la variable IPAR_EN du DB de la périphérie F ou du pilote de voie F_CH_AI sur "1" dans le programme de sécurité, la communication HART est validée pour le module et bloquée si vous définissez la variable sur "0". Le module acquitte la communication HART validée ou bloquée via les variables IPAR_OK = "1" ou "0" dans le DB de la périphérie F ou dans F_CH_AI.

  Ne validez la communication HART que si votre installation se trouve dans un état dans lequel un reparamétrage éventuel de l'appareil de terrain HART peut s'effectuer sans danger.

  Si vous souhaitez exploiter l'état "Validation de la communication HART" dans votre programme de sécurité afin, par exemple, de programmer des verrouillages, vous devez présenter cette information comme indiquée ci-après :

  Activez (en priorité) le signal "Validation de la communication HART" si vous souhaitez valider la communication HART via IPAR_EN = 1. Remettez à 0 le signal "Validation de la communication HART" avec un front descendant de la variable IPAR_OK.

  Vous assurez ainsi la mise à disposition correcte de l'information également en cas d'erreurs de communication pendant la validation de la communication HART via IPAR_EN = 1. Lors de cette exploitation, modifiez l'état de IPAR_EN uniquement lorsqu'aucune passivation n'existe en raison d'une erreur de communication ou d'une erreur de périphérie F/de voie (PASS_OUT = 0).

  Si vous utilisez des modules configurés de manière redondante dans *S7 F Systems*, vous devez mettre la variable IPAR_ENR du bloc pilote F F_CH_AI sur "1" afin de valider la communication HART avec l'appareil de terrain HART redondant. Le module configuré redondant acquitte la communication HART validée ou bloquée via les variables IPAR_OK = "1" ou "0" dans le bloc pilote F F_CH_AI.

⚠ ATTENTION

Pour des voies de module avec des appareils HART *sans* protection d'écriture, la règle est la suivante en ce qui concerne une application SIL 2/3 : dès que vous ouvrez la porte HART, la vraisemblance des valeurs d'entrée des voies doit être vérifiée, par exemple via une comparaison avec la valeur équivalente d'un autre module dans le programme utilisateur. De manière facultative, le module peut également être repris à partir de la fonction de sécurité de l'installation pendant ce temps.

⚠ ATTENTION

Notez que le branchement d'un pocket HART a pour effet de shunter la porte HART ouverte (état "off").

Exemple de validation de la communication HART dans S7 F Systems

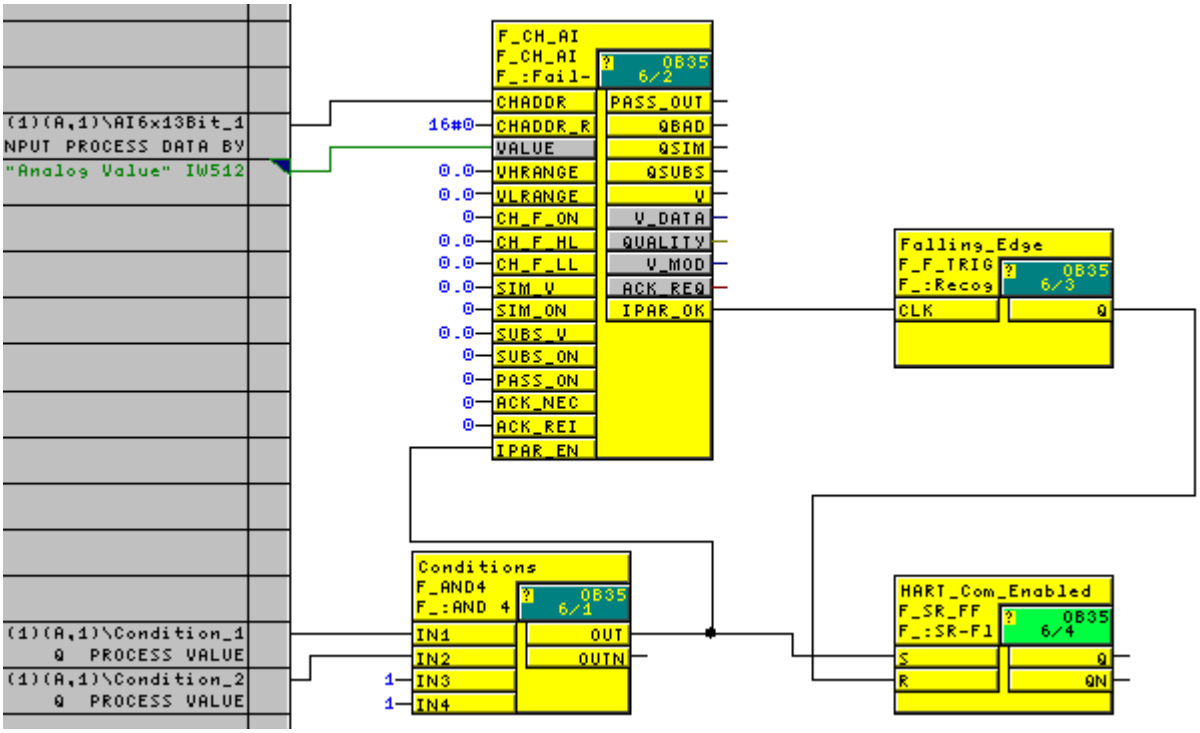


Figure 9-46 Exemple de validation de la communication HART dans *S7 F Systems*

Exemple de validation de la communication HART dans S7 Distributed Safety

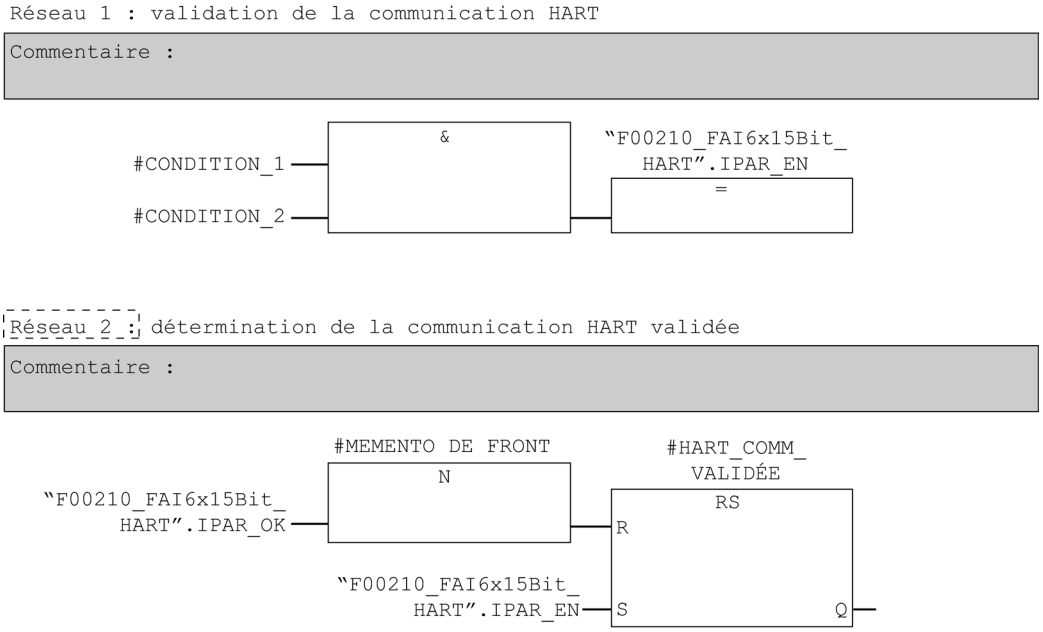


Figure 9-47 Exemple de validation de la communication HART dans *S7 Distributed Safety*

Vous trouverez des informations complémentaires sur le DB de la périphérie F dans le manuel *S7 Distributed Safety, Configuration et programmation*. Vous trouverez des informations complémentaires sur le bloc pilote F F_CH_AI dans le manuel *S7 F/FH Systems, Configuration et programmation*.

- **"désactivée"**: la communication HART est bloquée.

Remarque

Le diagnostic HART est disponible uniquement lorsque HART est activé. Cela s'applique également aux *PCS 7* Maintenance Stations.

Par contre, le diagnostic de module est toujours disponible.

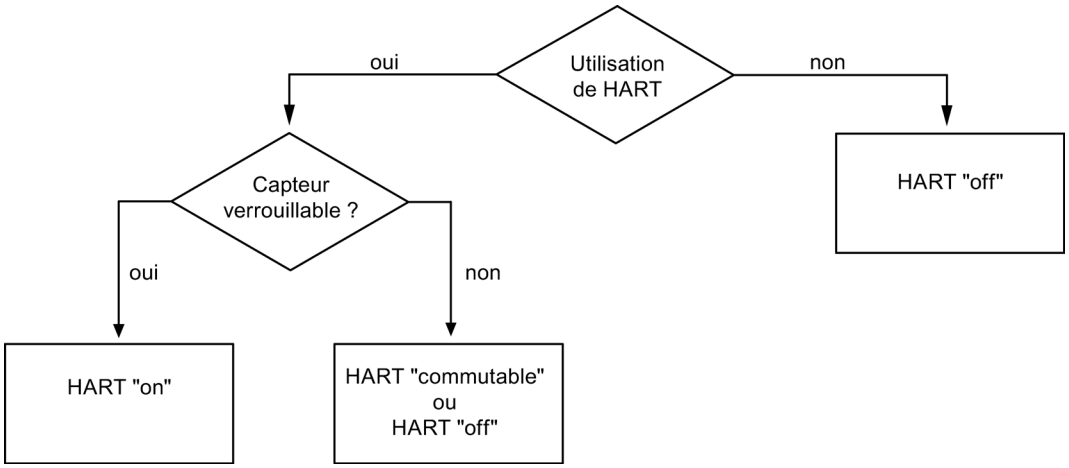
Paramètre "Fonction HART"

Le paramètre "Fonction HART" vous permet de valider ou de bloquer la communication HART **pour la voie concernée** du module avec l'appareil de terrain HART. Le paramètre *n'est pas* sécurisé, ce qui signifie qu'*aucune désactivation sécurisée* de la communication HART n'est possible avec ce paramètre.

Le paramètre "Fonction HART" peut être paramétré uniquement lorsque le paramètre "Porte HART" est défini comme "on" ou "commutable".

Activation de HART en fonction du capteur utilisé

L'utilisation de la communication HART dans des applications sécurisées est dépendante des capteurs compatibles HART que vous utilisez. La figure suivante vous montre le paramétrage de la communication HART en fonction du capteur :



ATTENTION

Dès qu'un capteur ne correspond pas aux spécifications exigées, utilisez le réglage "commutable" pour HART.

Remarque

En cas de raccordement sur deux voies des capteurs, respectez les remarques des chapitres dans lesquel les applications sont décrites.

9.3.17 Interface d'enregistrement et données utiles

9.3.17.1 Vue d'ensemble de l'interface d'enregistrement et des données utiles de la communication HART [ID: 6878991115]

Introduction

Dans ce chapitre, vous trouverez les données spécifiques requises pour le paramétrage, le diagnostic et la communication HART lorsque vous n'utilisez pas seulement les applications standard de *STEP 7* ou que vous souhaitez utiliser votre propre outil de journalisation pour la communication HART.

Les données disponibles cycliquement (données utiles) sont décrites à la fin du chapitre.

Vue d'ensemble de l'interface d'enregistrement

Le module utilise des enregistrements comme interface d'entrée/sortie. Ils sont utilisés pour les applications suivantes :

- pour l'écriture des paramètres vers le module
- pour la lecture des données de diagnostic à partir du module
- pour le transfert des données de communication HART
- pour l'écriture des paramètres supplémentaires pour HART

La réalisation des commandes HART et réponses HART dans les enregistrements PROFIBUS-DP est basée sur le *PROFIBUS Profile HART Version 1.0*. Pour obtenir plus d'informations sur le protocole HART, consultez le *PROFIBUS DP HART Profile Application Guideline*.

Les documentations citées di-dessus sont disponibles auprès de PI (PROFIBUS International) sur Internet à l'adresse http://www.profibus.com.

Tableau 9- 28 Paramètres supplémentaires des modules analogiques HART.

Numéro enregistrement	Lire/écrire	Taille en octets	Désignation
148	Lire	21	Directory Process Data
	Enregistrement d'information HART (enregistrement Directory) : Cet enregistrement contient les numéros d'enregistrements (index) de tous les enregistrements HART ainsi que des indications relatives aux capacités fonctionnelles et à la révision.		
149	Lire	3	HMD Feature Parameter Process Data
	Fonctions HART facultatives (HART Feature Flags) : Cet enregistrement décrit quelles fonctions HART optionnelles sont prises en charge et indique la longueur de zone de données maximale des enregistrements de requête/réponse.		
131 à 136	Lire/écrire	8	HMD Parameter Process Data
	Enregistrements de paramètres HART : Ces enregistrements contiennent, par voie (0 - 5), les paramètres HART pour le module.		
80, 82, 84, 86, 88, 90	Ecrire	259	HART Request Write Process Data
	Enregistrements de requête HART aux appareils de terrain : Ces enregistrements contiennent, par voie (0 - 7), les données de transmission pour la commande du client vers l'appareil de terrain HART.		
81, 83, 85, 87, 89, 91	Lire	259	HART Response Read Process Data
	Enregistrements de réponse HART d'appareils de terrain : Ces enregistrements contiennent, par voie (0 - 5), les données de transmission pour la réponse de l'appareil de terrain HART vers le client.		

Configuration et paramétrage avec *STEP 7*

Vous configurez et paramétrez le module avec *HW Config*.

Vous pouvez intégrer des fonctions supplémentaires pour l'écriture de paramètres et la lecture de données de diagnostic dans votre programme S7 via des fonctions système.

Lecture et écriture d'enregistrements

Utilisez les fonctions système suivantes pour la lecture et l'écriture des enregistrements :

- Lire enregistrement : SFC 52 "REDREC"
- Ecrire enregistrement : SFC 53 "WRREC"

Pour plus d'informations sur les fonctions système, consultez le manuel "Logiciel système pour S7-300/400 Fonctions standard et fonctions système (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/1214574)".

Vue d'ensemble des données utiles

Le module dispose d'une zone de données utiles dotée du contenu suivant, mis à disposition de la même manière pour les voies 0 à 5 :

- Courant comme valeur d'entrée analogique

Lors de la description des données utiles, des adresses relatives sont indiquées. Vous déterminez dans *HW Config* l'adresse de module que vous devez ajouter.

9.3.17.2 Enregistrements de diagnostic [ID: 6878998027]

Enregistrements de diagnostic

Les enregistrements de diagnotic se trouvent dans l'annexe "Structure et contenu des données de diagnostic (Page 345)".

9.3.17.3 Enregistrements de communication HART [ID: 6878998795]

Enregistrements de transmission

La communication HART peut être utilisée par un client par voie. Chaque voie dispose d'une zone de transmission séparée. Chaque zone de transmission se compose de l'enregistrement de commande et de l'enregistrement de réponse.

Règles de communication pour communication HART

- Des numéros d'enregistrements fixes sont affectés à chaque client/voie :

voie	Client	Enregistrement
0	Commande	80
0	Réponse	81
1	Commande	82
1	Réponse	83
2	Commande	84
2	Réponse	85
3	Commande	86
3	Réponse	87
4	Commande	88
4	Réponse	89
5	Commande	90
5	Réponse	91

- Après avoir écrit un enregistrement de commande, un client doit lire l'enregistrement de réponse avant de pouvoir écrire un nouvel enregistrement de commande.
- Le client peut exploiter "l'état de traitement" dans l'enregistrement de réponse à partir du maître classe 2 (par exemple, *SIMATIC PDM* ou système d'ingénierie avec maître PROFIBUS) : Si l'"état de traitement" affiche "correct" ou "erroné", l'enregistrement contient les données de réponse actuelles ou des signalisations d'erreurs.
- L'enregistrement doit toujours être lu complètement car, après la première lecture dotée d'un état correct ou erroné, l'enregistrement peut être modifié par le module.
- La partie état de l'enregistrement de réponse (= octets d'état HART) donne des renseignements sur les erreurs éventuelles survenues et leur type.

Structure de l'enregistrement pour commande

La figure suivante montre l'enregistrement de commande avec lequel vous pouvez écrire une commande dans la zone de transmission d'un client. Le module analogique HART envoie la commande à l'appareil de terrain HART raccordé.

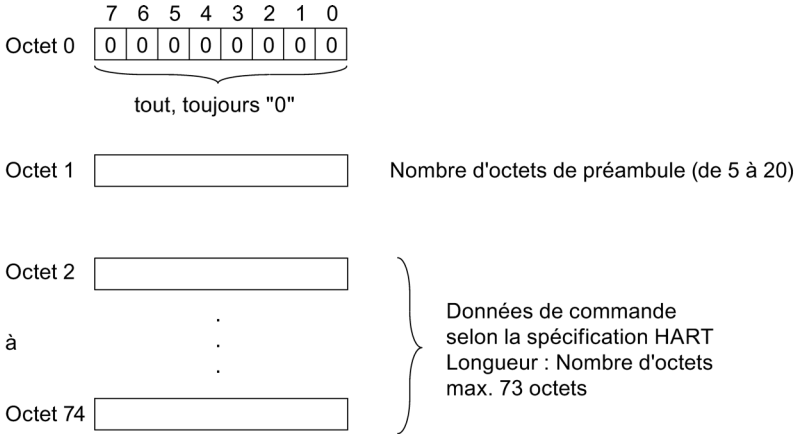


Figure 9-48 Enregistrement de commande du module analogique HART

Remarques relatives à la commande

Le même client peut envoyer de nouveau une commande uniquement après avoir lu la réponse à la commande précédente.

Remarques relatives à la réponse

Lors de la lecture de l'enregistrement de réponse, vous devez vous assurer qu'un enregistrement de réponse actuel est arrivé.

Si l'état de traitement de l'enregistrement de réponse affiche "correct" ou "erroné", l'enregistrement contient les données de réponse actuelles ou des signalisations d'erreurs.

Structure de l'enregistrement pour réponse

La figure suivante vous montre la structure de l'enregistrement de réponse contenant la réponse à la commande HART envoyée précédemment et l'erreur ou l'état.

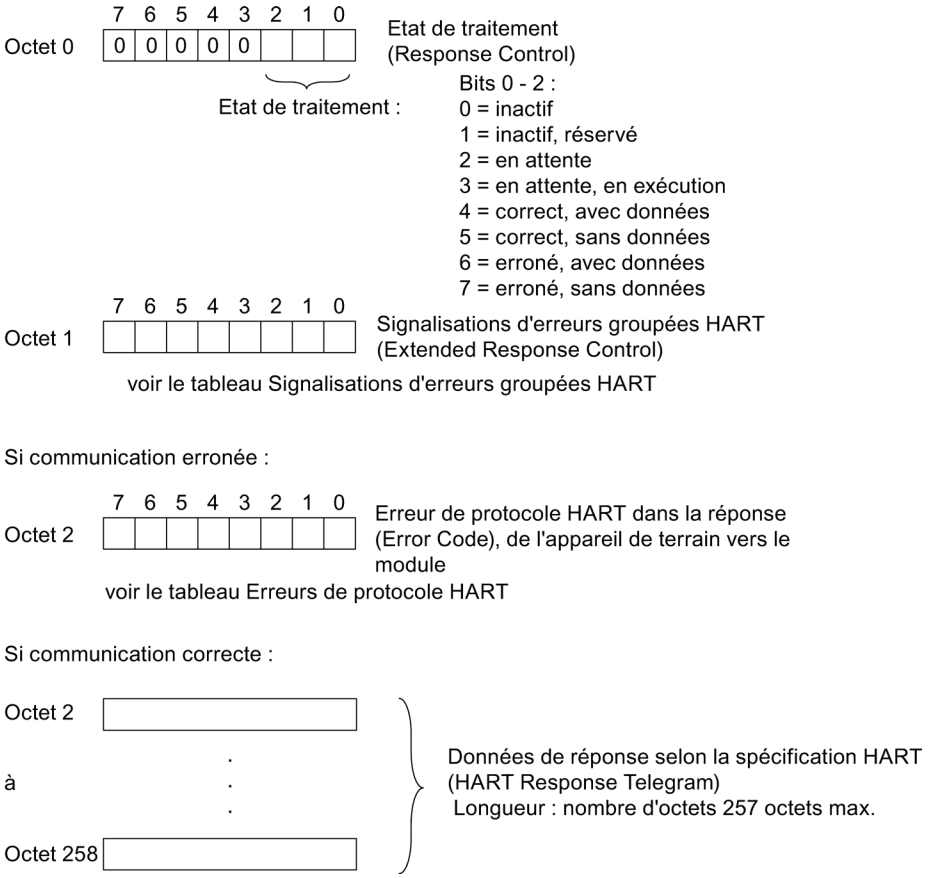

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 0
0 0 0 0 0
Etat de traitement
(Response Control)
Etat de traitement :
Bits 0 - 2 :
0 = inactif
1 = inactif, réservé
2 = en attente
3 = en attente, en exécution
4 = correct, avec données
5 = correct, sans données
6 = erroné, avec données
7 = erroné, sans données
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 1
Signalisations d'erreurs groupées HART
(Extended Response Control)
voir le tableau Signalisations d'erreurs groupées HART
Si communication erronée :
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 2
Erreur de protocole HART dans la réponse
(Error Code), de l'appareil de terrain vers le
module
voir le tableau Erreurs de protocole HART
Si communication correcte :
Octet 2
à
Octet 258
Données de réponse selon la spécification HART
(HART Response Telegram)
Longueur : nombre d'octets 257 octets max.

Figure 9-49 Enregistrement de réponse des modules analogiques HART

Exploitation des données de réponse

Si vous êtes en présence d'un enregistrement de réponse actuel, vous pouvez exécuter les tests suivants :

- L'indication "Dernière commande" garantit que la réponse sera associée à la commande envoyée.
- L'exploitation des "Signalisations d'erreurs groupées" (voir tableau suivant) vous permet de localiser les cas d'erreurs.
- D'autres signalisations d'erreur sont contenues dans "Erreur de protocole HART pour réponse" (voir tableau suivant) et dans les deux octets d'état HART.
- Dans les octets d'erreurs groupées dans l'état d'erreur, les événements sont signalés par des bits mis à "1".

Tableau 9- 29 Signalisations d'erreurs groupées HART dans l'octet de réponse 1 (Extended Response Control)

Nº de bit	Signalisation d'erreurs groupées HART	Signification
0	autres informations d'état disponibles	Correspond au bit 4 dans les octets d'erreur spécifiques à la voie dans l'enregistrement de diagnostic 1 (2ème octet d'état HART). Avec la commande HART 48, vous obtenez, le cas échéant, d'autres informations d'état.
1	Erreur dans la communication HART --> Entrée "Erreur de communication HART" dans l'enregistrement de dignostic 1	L'appareil de terrain a détecté ici une erreur de communication lors de la réception de la commande. Les indications d'erreur se trouvent dans le premier octet d'état (dans l'enregistrement de réponse ou l'enregistrement de diagnotic 1) qui est repris de manière inchangée.
2	Signalisation d'erreurs groupées HART --> Contrôle des paramètres	0: Paramètres HMD inchangés 1: Vérifier paramètres HMD
3	toujours 0	réservé
4 - 7	Erreur de protocole HART dans la réponse --> Entrée "Erreur de communication HART" dans l'enregistrement de diagnostic 1	Erreur lors de la communication HART de l'appareil de terrain vers le module, c.-à-d. que la réponse a été reçue de manière erronée. 0: Erreur non spécifiée 1 : Erreur HMD 2 : Erreur de voie 3 : Erreur de commande 4 : Erreur de requête 5 : Erreur de réponse 6 : Requête refusée 7 : Demande de profil refusée 8 : Requête spécifique au fabricant refusée 9 - 11 : Pas utilisé 12 - 15 : Etat spécifique au fabricant Des indications sur la cause de l'erreur se trouvent dans l'octet de réponse 2. Voir tableau suivant.

Tableau 9- 30 Erreur de protocole HART dans l'octet de réponse 2 en cas de réponse de l'appareil de terrain vers le module (Error Code)

Erreur	Erreur de protocole HART dans l'octet 2	Signification
0	Erreur non spécifiée	0: Non spécifiée
1	Erreur HMD	0: Non spécifiée 1 : Erreur de communication interne 2 : Erreur de paramètre 3 : Erreur matérielle 4 : Temps d'attente écoulé 5 : Temporisation HART écoulée
2	Erreur de voie	0: Non spécifiée 1 : Erreur de câble 2 : Court-circuit 3 : Câble ouvert 4 : Sortie courant faible 5 : Erreur de paramétrage
3	Erreur de commande	0 - 127: Protocole HART, Bit 7=0
4	Erreur de demande	Protocole HART, Bit 7=1 Bit 0 : réservé Bit 1 : Débordement de la mémoire de réception Bit 2 : réservé Bit 3 : Erreur de total de contrôle Bit 4 : Erreur de trame Bit 5 : Erreur de débordement Bit 6 : Erreur de parité Bit 7 : 1
5	Erreur de réponse	Protocole HART, Bit 7=1 Bit 0 : Délai GAP Bit 1 : Débordement de la mémoire de réception Bit 2 : Délai Bit 3 : Erreur de total de contrôle Bit 4 : Erreur de trame Bit 5 : Erreur de débordement Bit 6 : Erreur de parité Bit 7 : 1
6	Requête refusée	0: Non spécifiée 1 : Format court non supporté 2 : SHC non supporté 3 : Commande non admise 4 : Aucune ressource
7	Demande de profil refusée :	0: Non spécifiée (n'est pas supportée)
8	Requête spécifique au fabricant refusée	0: Non spécifiée (n'est pas supportée)

Voir aussi

Intégration des appareils de terrain HART (Page 321)

9.3.17.4 Enregistrements de paramètres des voies HART [ID: 6878999563]

Structure des enregistrements de paramètres 131 à 136

La figure suivante représente la structure des enregistrements de paramètres 131 à 136 pour les voies HART 0 à 5. Les paramétrages ont des répercussions sur la voie affectée :

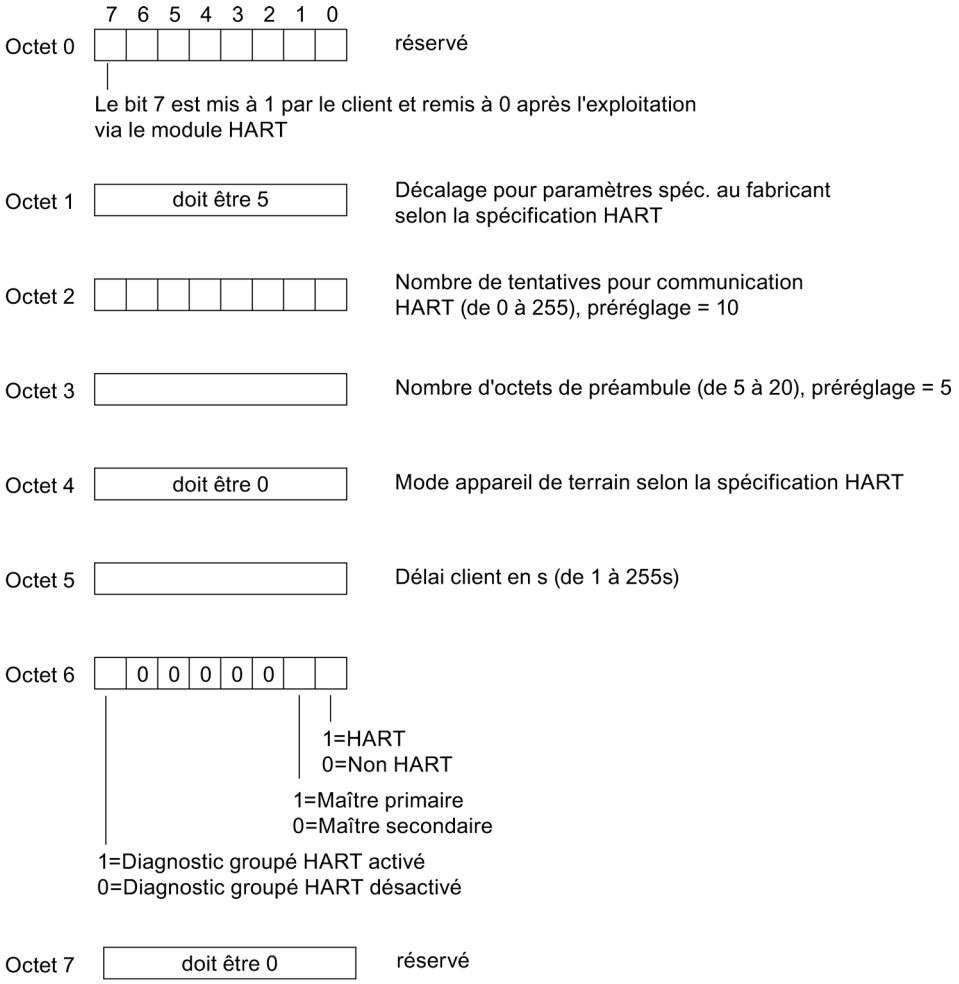

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 0
réservé
Le bit 7 est mis à 1 par le client et remis à 0 après l'exploitation via le module HART
Octet 1
doit être 5
Décalage pour paramètres spéc. au fabricant selon la spécification HART
Octet 2
Nombre de tentatives pour communication HART (de 0 à 255), préréglage = 10
Octet 3
Nombre d'octets de préambule (de 5 à 20), préréglage = 5
Octet 4
doit être 0
Mode appareil de terrain selon la spécification HART
Octet 5
Délai client en s (de 1 à 255s)
Octet 6
0 0 0 0 0
1=HART
0=Non HART
1=Maître primaire
0=Maître secondaire
1=Diagnostic groupé HART activé
0=Diagnostic groupé HART désactivé
Octet 7
doit être 0
réservé

Figure 9-50 Enregistrements de paramètres 131 à 136 des modules analogiques HART

Remarques sur les enregistrements de paramètres des voies HART

Les enregistrements de paramètres contiennent des paramètres que vous ne pouvez normalement pas modifier car ils sont déjà réglés sur une valeur optimisée.

9.3.17.5 Interface des données utiles plage d'entrée (en lecture) [ID: 6879078155]

Structure données utiles

La figure suivante montre la structure de la plage d'entrée de données utiles du module analogique HART.

Vous pouvez lire les données de la plage de données utiles à partir de la mémoire image et les exploiter dans votre programme utilisateur. Pour ce faire, voir le chapitre "Accès à la périphérie F" dans le manuel " S7 F/FH Systems Configuration et programmation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/16537972/0/en) " ou "S7 Distributed Safety, Configuration et programmation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/22099875)".

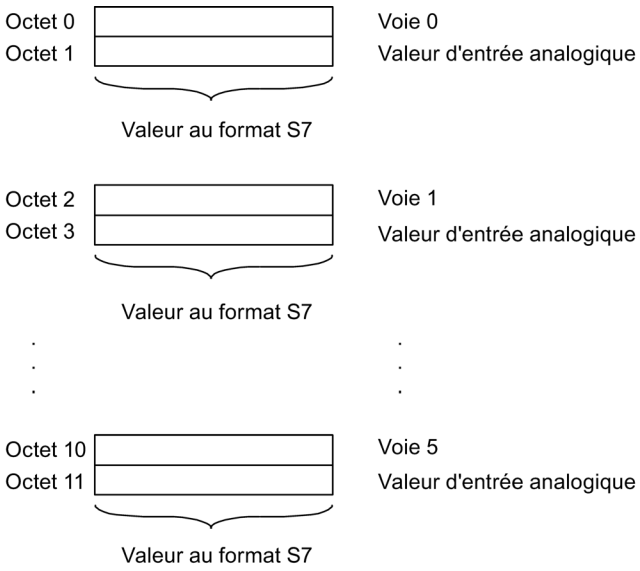


Figure 9-51 Plage d'entrée des données utiles du module analogique HART

Module de séparation 10

10.1 Introduction [ID: 431756427]

Contenu du présent chapitre

En cas de défaut, le module de séparation protège les SM F contre d'éventuelles surtensions. Vous trouverez dans ce chapitre les informations suivantes sur le module de séparation :

- les propriétés
- une vue du module et le schéma de principe
- les variantes de configuration et
- les caractéristiques techniques

10.2 Propriétés, vue de face et schéma de principe [ID: 431759115]

Numéro de référence

6ES7195-7KF00-0XA0

Propriétés

Le module de séparation protège les modules de signaux de sécurité contre d'éventuelles surtensions en cas de défaut.

Le module de séparation n'occupe aucune adresse, ne délivre pas de message de diagnostic et n'est pas paramétré avec *STEP 7*.

Remarque

Lors de l'utilisation du module de séparation, votre station atteint les valeurs limites de *résistance aux tensions de choc* indiquées dans les caractéristiques techniques avec les composants de protection contre les surtensions indiqués dans les instructions de service "S7-300 CPU 31xC et CPU 31x : Installation et configuration (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/13008499)" uniquement pour un montage avec potentiel de référence *relié à la terre*.

Si vous montez votre station dans une armoire en métal, un montage avec potentiel de référence isolé de la terre et relié à la terre est possible.

Classe de sécurité SIL3/Cat.4/PLe avec module de séparation

Tenez compte pour les applications dans la classe de sécurité SIL3/Kat.4 de l'avertissement au paragraphe "Règles pour l'utilisation du module de séparation" du chapitre "Configuration avec des SM F en mode de sécurité (Page 21)".

Classe de sécurité SIL2/Cat.3/PLd sans module de séparation

Si vous respectez la très basse tension fonctionnelle de sécurité (voir le chapitre *Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité*) pour tous les composants connectés au PROFIBUS DP, le module de séparation *n'est pas* nécessaire pour des applications de la classe de sécurité **SIL2/Cat.3/PLd**.

Vue de face

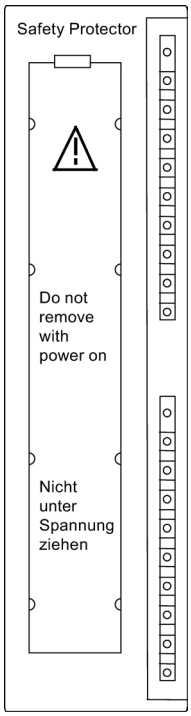


Figure 10-1 Vue de face du module de séparation

Schéma de principe

La figure suivante représente le schéma de principe du module de séparation.

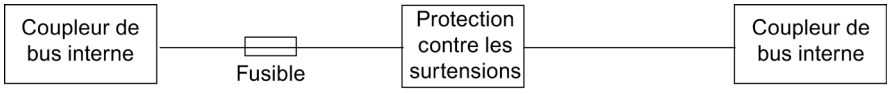


Figure 10-2 Schéma de principe du module de séparation

Voir aussi

Très basse tension fonctionnelle de sécurité pour les modules de signaux de sécurité (Page 50)

10.3 Variantes de configuration [ID: 431761803]

Introduction

Il y a 2 variantes de configuration avec module de séparation, selon qu'un remplacement de module pendant le fonctionnement est nécessaire ou non.

Particularités lors de l'utilisation avec la CPU 31xF-2 DP et la CPU 31xF-2 PN/DP

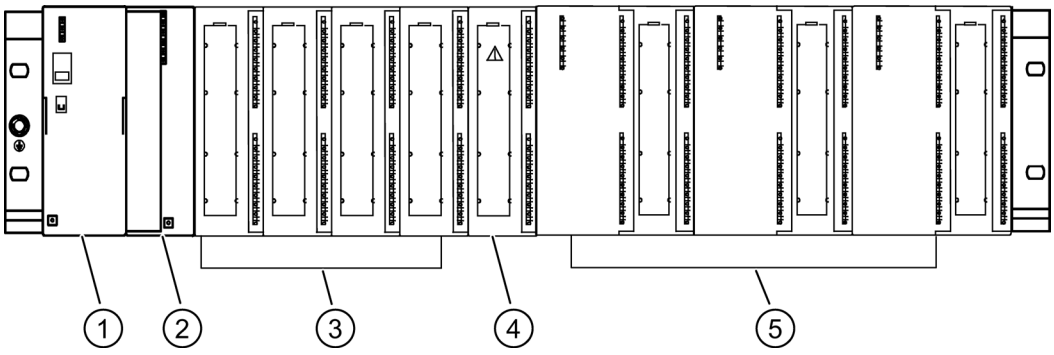
Tenez compte des particularités suivantes lors de l'utilisation centralisée ou décentralisée avec la CPU 31xF-2 DP et la CPU 31xF-2 PN/DP :

- La CPU F atteint les valeurs limites de résistance aux *tensions de choc* indiquées dans les caractéristiques techniques avec les composants de protection contre les surtensions indiqués dans le Manuel d'installation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/13008499) uniquement en cas de fonctionnement *relié à la terre*.
- Si votre configuration ne nécessite pas d'éléments de protection, parce qu'une protection contre les tensions de choc n'est pas nécessaire pour votre installation ou que vous avez prévu d'autres mesures de protection, vous pouvez également réaliser un montage *isolé de la terre*.

Configuration d'un S7-300/ET 200M avec module de séparation (pas de remplacement de module pendant le fonctionnement)

Le module de séparation augmente la largeur du S7-300/ET 200M de 40mm. Vous pouvez toutefois enficher comme précédemment 8 à 12 modules de signaux au maximum.

La figure suivante représente un exemple de configuration avec 7 modules de signaux.



① externe
② IM 153-2
③ Modules de signaux standard
④ *Module de séparation*
⑤ Modules de signaux de sécurité

Figure 10-3 Configuration d'une ET 200M avec module de séparation (remplacement de module impossible pendant le fonctionnement)

Remarque

Pour garantir la protection contre les surtensions en mode de sécurité vous devez :

- toujours enficher les modules de signaux standard à gauche du module de séparation et les modules de signaux de sécurité à droite du module de séparation
- mettre le profilé support à la terre
- raccorder le module de séparation à la terre fonctionnelle. A cet effet, raccordez sur le connecteur frontal à 20 contacts les broches 19 et 20 du module de séparation au profilé support à l'aide respectivement d'un câble aussi court que possible (de section = 1,5 mm^2).

Remplacement de modules en mode de sécurité dans une ET 200M

Si vous configurez le module de séparation et tous les autres modules de l'ET 200M avec des modules de bus actifs, vous pourrez enficher et débrocher tous les modules, *sauf le module de séparation*, pendant le fonctionnement.

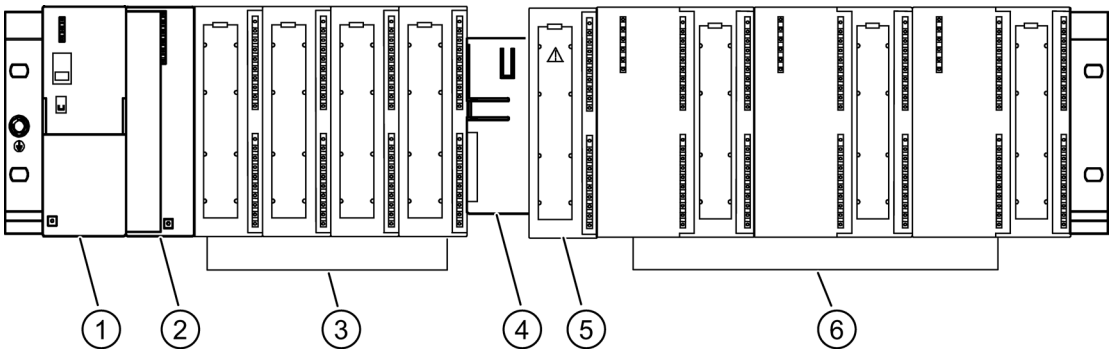
⚠ ATTENTION

Le module de bus pour module de séparation (numéro de référence 6ES7195-7HG00-0XA0) ne doit être utilisé que si le module de séparation est enfiché. Il sert uniquement au couplage du module de séparation sur le bus interne actif.

Le module de séparation lui-même ne doit pas être enfiché ni débroché pendant le fonctionnement. (L'enfichage ou le débrochage conduiraient à la défaillance de l'ET 200M.)

Configuration d'une ET 200M avec module de séparation sur le bus interne actif

Le module de bus pour module de séparation augmente la largeur de l'ET 200M de 80 mm. Vous pouvez enficher comme précédemment 8 à 12 modules de signaux au maximum. Veuillez tenir compte du fait que le montage doit être effectué avec le profilé support pour "remplacement de module pendant le fonctionnement" (numéro de référence 6ES7195-1GX00). La figure suivante représente un exemple de configuration avec 7 modules de signaux.



① Alimentation
② IM 153-2
③ Modules de signaux standard
④ Module de bus pour module de séparation
⑤ *Module de séparation*
⑥ Modules de signaux de sécurité

Figure 10-4 Configuration d'une ET 200M avec module de séparation sur le bus interne actif

Remarque

Pour garantir la protection contre les surtensions en mode de sécurité vous devez :

- toujours enficher les modules de signaux standard à gauche du module de séparation et les modules de signaux de sécurité à droite du module de séparation
- mettre le profilé support à la terre
- raccorder le module de séparation à la terre fonctionnelle. A cet effet, raccordez sur le connecteur frontal à 20 contacts les broches 19 et 20 du module de séparation au profilé support à l'aide respectivement d'un câble aussi court que possible (de section = 1,5 mm^2).

10.4 Caractéristiques techniques [ID: 431764491]

Présentation

Caractéristiques techniques	
Dimensions et poids	
Dimensions l x h x p (mm)	40 x 125 x 120
Poids	env. 230 g
Caractéristiques spécifiques du module	
Connecteur frontal	20 contacts
Tensions, courants, potentiels	
Puissance dissipée par le module	aucune

Données de diagnostic des modules de signaux

A

A.1 Introduction [ID: 431772299]

Cette annexe décrit la structure des données de diagnostic dans les données système. Cette structure doit être connue si l'on veut exploiter les données de diagnostic des modules de signaux de sécurité dans le programme utilisateur standard.

Informations complémentaires

Vous trouverez une description complète du principe d'exploitation des données de diagnostic des modules de signaux dans le programme utilisateur standard, ainsi que la description des SFC utilisables à cet effet, dans le manuel de référence *Fonctions standard et fonctions système*.

A.2 Structure et contenu des données de diagnostic [ID: 431774987]

SFC pour la lecture des données de diagnostic

Vous pouvez utiliser les SFC suivantes pour lire les données de diagnostic des modules de signaux de sécurité dans le programme utilisateur standard :

Tableau A- 1 SFC pour la lecture des données de diagnostic

N° SFC	Identificateur	Application
59	RD_REC	Lecture des enregistrements du diagnostic S7 (stockage dans la zone de données du programme utilisateur standard)
13	DPNRM_DG	Lecture du diagnostic d'esclave (stockage dans la zone de données du programme utilisateur standard)

Emplacement dans le télégramme de diagnostic du diagnostic d'esclave

Si les modules de signaux de sécurité sont utilisés de manière décentralisée dans l'ET 200M et si une alarme de diagnostic est émise, les enregistrements 0 et 1 sont écrits dans le diagnostic d'esclave de l'ET 200M (= partie alarme).

L'emplacement de la partie alarme dans le diagnostic d'esclave dépend de la structure du télégramme de diagnostic et de la longueur du diagnostic par voie.

Dans le manuel "Station de périphérie décentralisée ET 200M (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/1142798)", vous trouverez au chapitre *Mise en service et diagnostic* une description précise de la structure du télégramme de diagnostic et de la position de la partie alarme selon la norme PROFIBUS.

Enregistrements 0 et 1 des données système

Les données de diagnostic d'un module peuvent avoir une longueur maximale de 29 octets et se trouvent dans les enregistrements 0 et 1 de la zone des données système :

- L'enregistrement 0 contient 4 octets de données de diagnostic qui décrivent l'état du module de signaux de sécurité.
- L'enregistrement 1 contient
  - les 4 octets de données de diagnostic du module de signaux de sécurité qui se trouvent également dans l'enregistrement 0 et
  - jusqu'à 25 octets de données de diagnostic par voie.

Description

La structure et le contenu de chaque octet des données de diagnostic sont décrits ci-après.

En règle générale, si une erreur se produit, le bit correspondant est mis à "1".

Octets 0 et 1

La figure suivante représente le contenu des octets 0 et 1 des données de diagnostic.

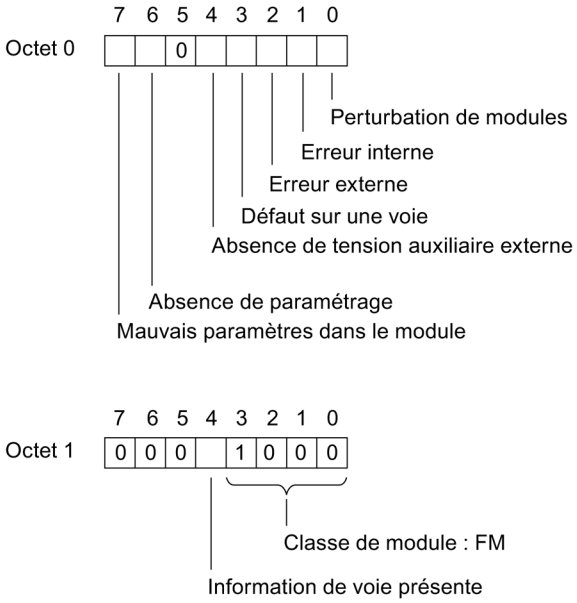

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 0
0
Perturbation de modules
Erreur interne
Erreur externe
Défaut sur une voie
Absence de tension auxiliaire externe
Absence de paramétrage
Mauvais paramètres dans le module
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 1
0 0 0 1 0 0 0
Classe de module : FM
Information de voie présente

Figure A-1 Données de diagnostic Octets 0 et 1

Octets 2 et 3

La figure suivante représente le contenu des octets 2 et 3 des données de diagnostic.

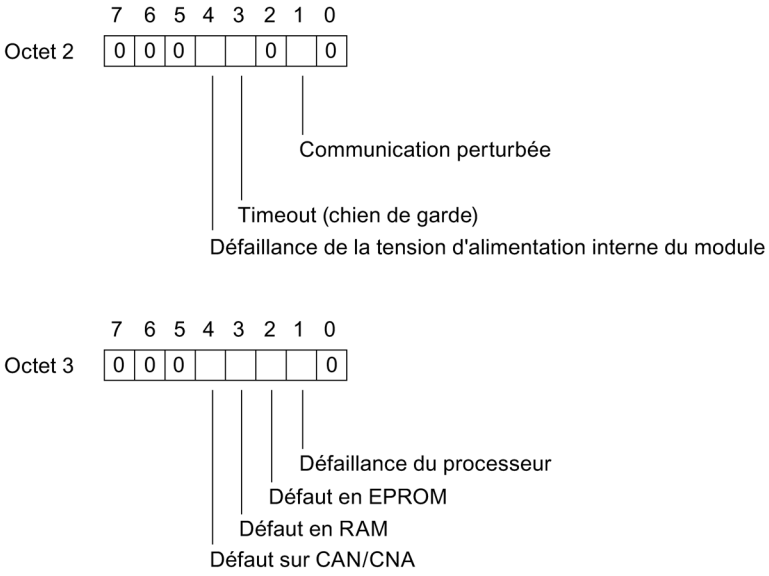

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 2
0 0 0 0 0
Communication perturbée
Timeout (chien de garde)
Défaillance de la tension d'alimentation interne du module
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 3
0 0 0 0
Défaillance du processeur
Défaut en EPROM
Défaut en RAM
Défaut sur CAN/CNA

Figure A-2 Données de diagnostic Octets 2 et 3

Octets 4 à 6

La figure suivante représente le contenu des octets 4 à 6 des données de diagnostic.

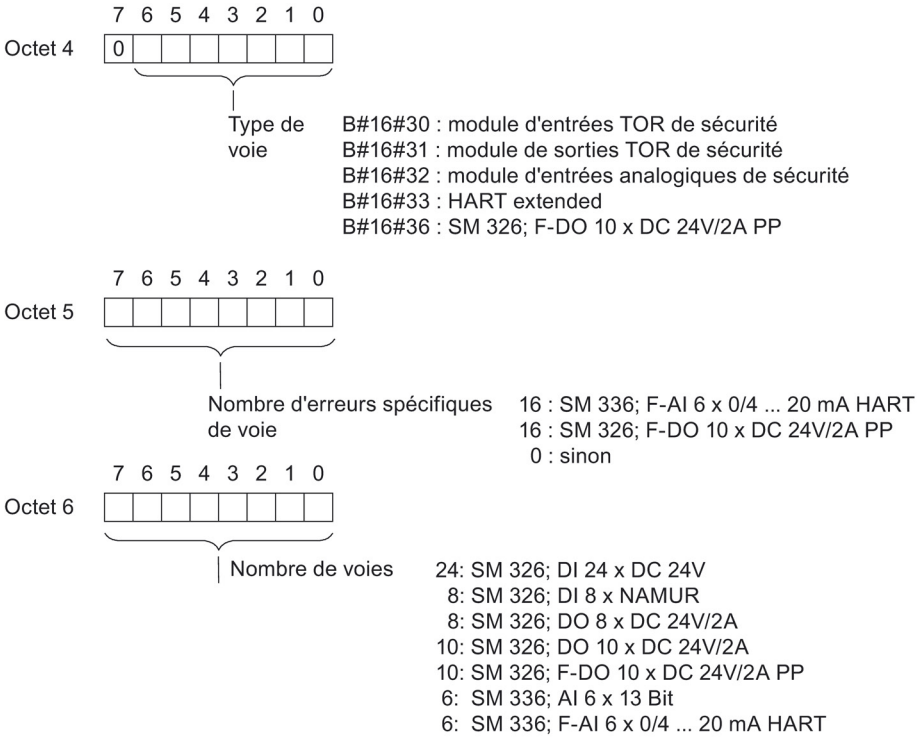

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 4
0
Type de voie
B#16#30 : module d'entrées TOR de sécurité
B#16#31 : module de sorties TOR de sécurité
B#16#32 : module d'entrées analogiques de sécurité
B#16#33 : HART extended
B#16#36 : SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 5
Nombre d'erreurs spécifiques de voie
16 : SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
16 : SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
0 : sinon
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 6
Nombre de voies
24: SM 326; DI 24 x DC 24V
8: SM 326; DI 8 x NAMUR
8: SM 326; DO 8 x DC 24V/2A
10: SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
10: SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
6: SM 336; AI 6 x 13 Bit
6: SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Figure A-3 Données de diagnostic Octets 4 et 6

Octets 7 à 9 pour le SM 326; DI 24 x DC 24V

La figure suivante vous montre le contenu des octets 7 à 9 des données de diagnostic pour le SM 326; DI 24 x DC 24V.

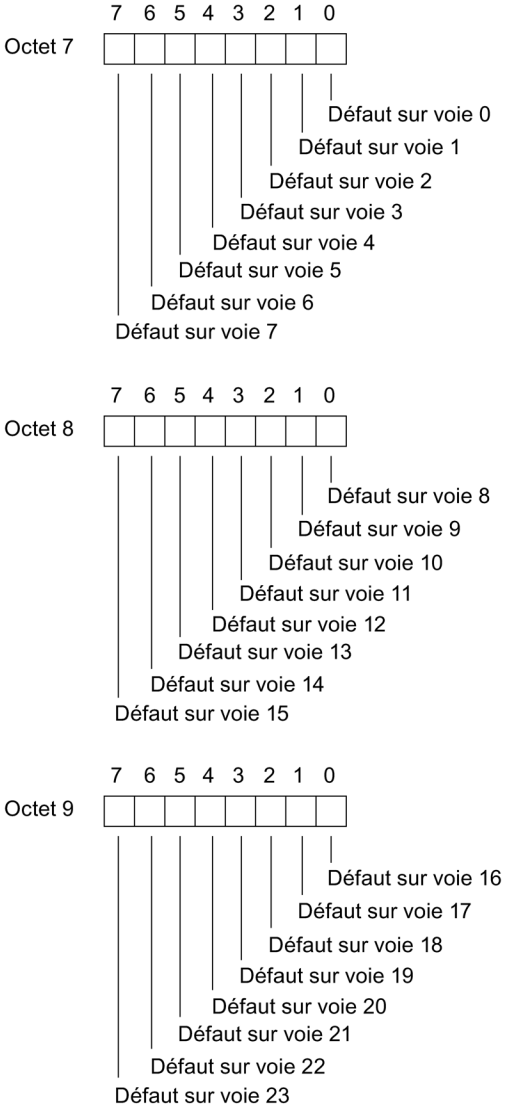

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 7
Défaut sur voie 0
Défaut sur voie 1
Défaut sur voie 2
Défaut sur voie 3
Défaut sur voie 4
Défaut sur voie 5
Défaut sur voie 6
Défaut sur voie 7
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 8
Défaut sur voie 8
Défaut sur voie 9
Défaut sur voie 10
Défaut sur voie 11
Défaut sur voie 12
Défaut sur voie 13
Défaut sur voie 14
Défaut sur voie 15
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 9
Défaut sur voie 16
Défaut sur voie 17
Défaut sur voie 18
Défaut sur voie 19
Défaut sur voie 20
Défaut sur voie 21
Défaut sur voie 22
Défaut sur voie 23

Figure A-4 Données de diagnostic Octets 7 à 9 SM 326; DI 24 x DC 24V

Octet 7 pour le SM 326; DI 8 x NAMUR

La figure suivante vous montre le contenu de l'octet 7 des données de diagnostic pour le SM 326; DI 8 x NAMUR.

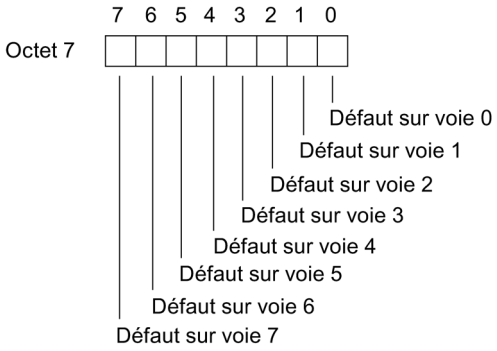

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 7
Défaut sur voie 0
Défaut sur voie 1
Défaut sur voie 2
Défaut sur voie 3
Défaut sur voie 4
Défaut sur voie 5
Défaut sur voie 6
Défaut sur voie 7

Figure A-5 Données de diagnostic Octet 7 pour le SM 326; DI 8 x NAMUR

Octet 7 pour le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

La figure suivante vous montre le contenu de l'octet 7 des données de diagnostic pour le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM.

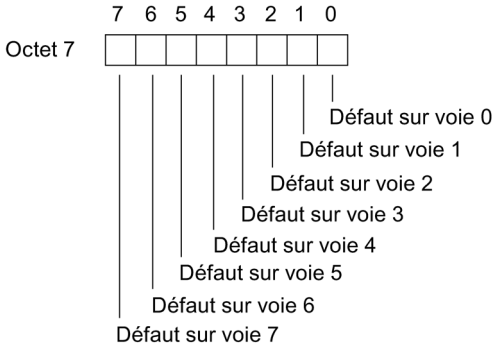

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 7
Défaut sur voie 0
Défaut sur voie 1
Défaut sur voie 2
Défaut sur voie 3
Défaut sur voie 4
Défaut sur voie 5
Défaut sur voie 6
Défaut sur voie 7

Figure A-6 Données de diagnostic Octet 7 pour le SM 326; DI 8 x DC 24V/2A PM

Octets 7 et 8 pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

La figure suivante vous montre le contenu des octets 7 et 8 des données de diagnostic pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A.

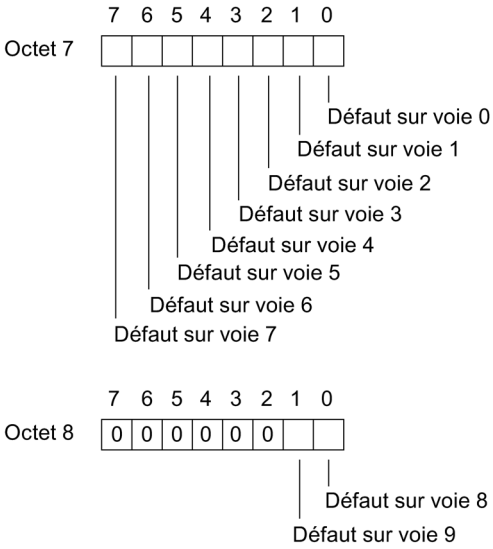

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 7
Défaut sur voie 0
Défaut sur voie 1
Défaut sur voie 2
Défaut sur voie 3
Défaut sur voie 4
Défaut sur voie 5
Défaut sur voie 6
Défaut sur voie 7
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 8
0 0 0 0 0 0
Défaut sur voie 8
Défaut sur voie 9

Figure A-7 Données de diagnostic Octets 7 et 8 pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Octets 7 à 28 pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

La figure suivante vous montre le contenu des octets 7 à 28 des données de diagnostic pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP.

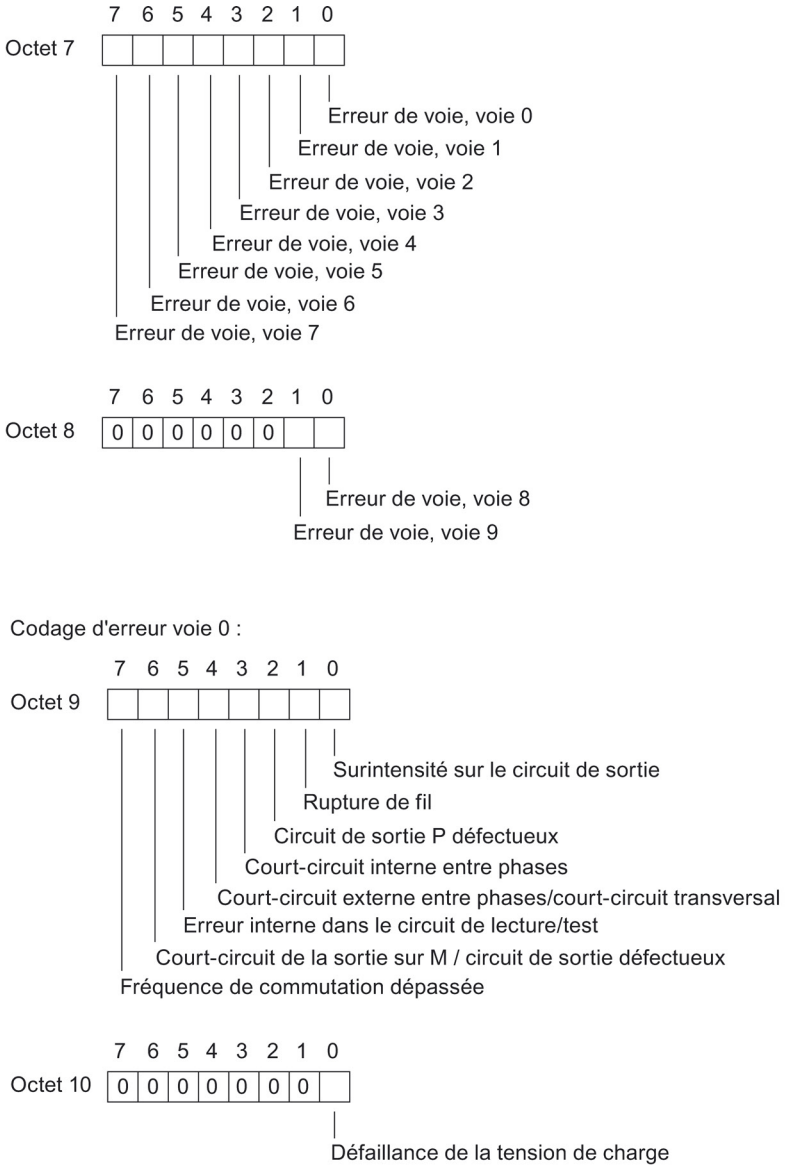

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 7
Erreur de voie, voie 0
Erreur de voie, voie 1
Erreur de voie, voie 2
Erreur de voie, voie 3
Erreur de voie, voie 4
Erreur de voie, voie 5
Erreur de voie, voie 6
Erreur de voie, voie 7
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 8
0 0 0 0 0 0
Erreur de voie, voie 8
Erreur de voie, voie 9
Codage d'erreur voie 0 :
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 9
Surintensité sur le circuit de sortie
Rupture de fil
Circuit de sortie P défectueux
Court-circuit interne entre phases
Court-circuit externe entre phases/court-circuit transversal
Erreur interne dans le circuit de lecture/test
Court-circuit de la sortie sur M / circuit de sortie défectueux
Fréquence de commutation dépassée
7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 10
0 0 0 0 0 0 0
Défaillance de la tension de charge
Codage d'erreur voie 1 :
Octet 11 Structure comme l'octet 9
Octet 12 Structure comme l'octet 10
:
Codage d'erreur voie 9 :
Octet 27 Structure comme l'octet 9
Octet 28 Structure comme l'octet 10

Figure A-8 Données de diagnostic Octets 7 à 28 pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Octet 7 pour le SM 336; AI 6 x 13Bit

La figure suivante vous montre le contenu de l'octet 7 des données de diagnostic pour le SM 336; AI 6 x 13Bit.

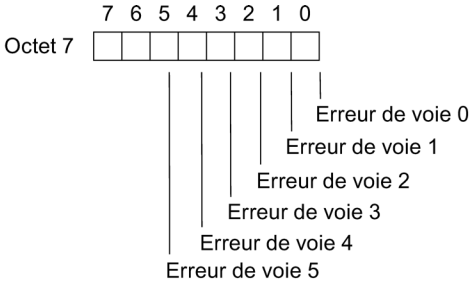


Figure A-9 Données de diagnostic Octet 7 pour le SM 326; AI 6 x 13 Bit

Diagnostic pour le SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

La figure suivante vous montre le contenu des octets 4 à 19 des données de diagnostic.

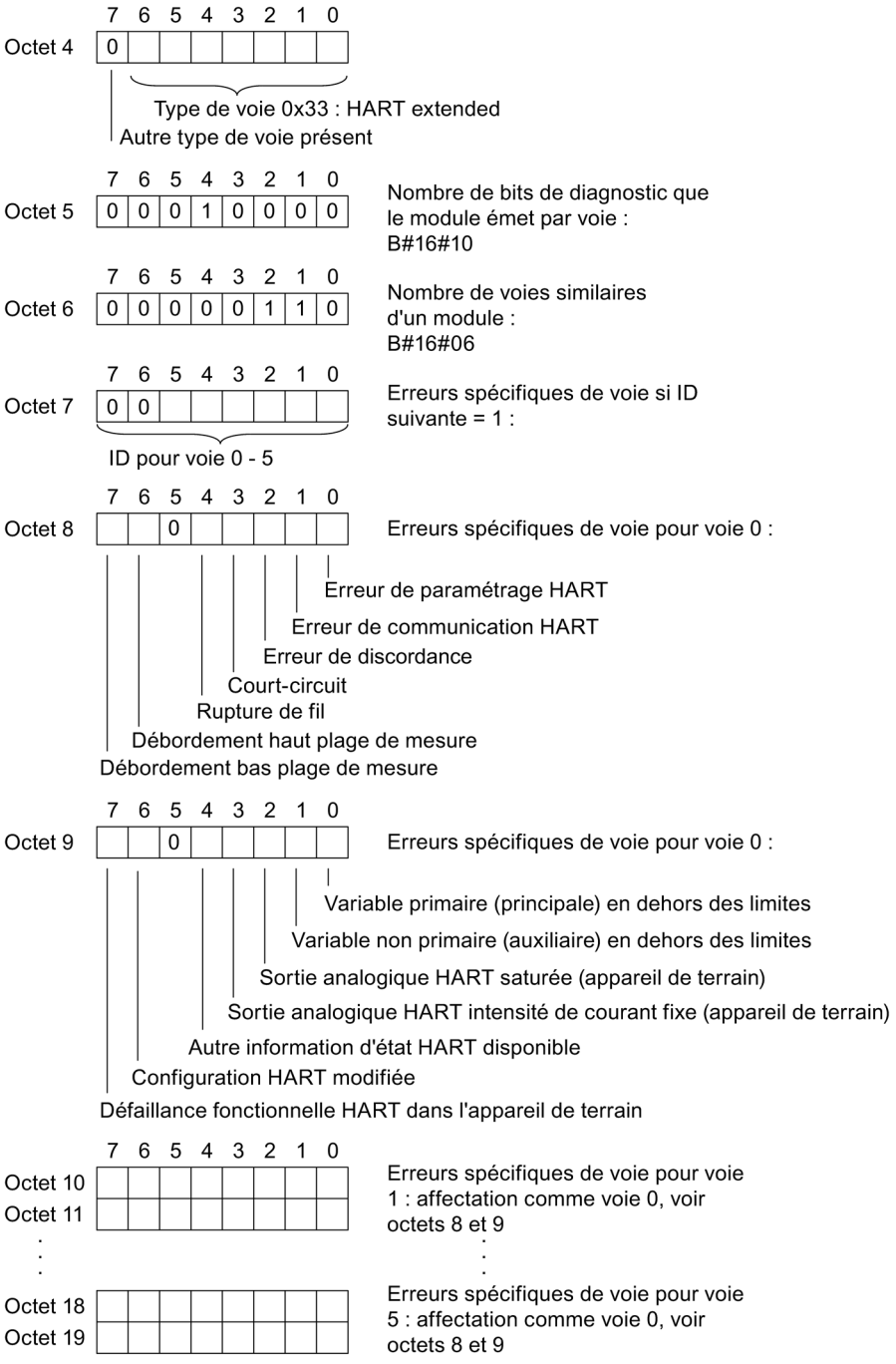

7 6 5 4 3 2 1 0
Octet 4
0
Type de voie 0x33 : HART extended
Autre type de voie présent
Octet 5
0 0 0 1 0 0 0 0
Nombre de bits de diagnostic que le module émet par voie : B#16#10
Octet 6
0 0 0 0 0 1 1 0
Nombre de voies similaires d'un module : B#16#06
Octet 7
0 0
Erreurs spécifiques de voie si ID suivante = 1 :
ID pour voie 0 - 5
Octet 8
0
Erreurs spécifiques de voie pour voie 0 :
Erreur de paramétrage HART
Erreur de communication HART
Erreur de discordance
Court-circuit
Rupture de fil
Débordement haut plage de mesure
Débordement bas plage de mesure
Octet 9
0
Erreurs spécifiques de voie pour voie 0 :
Variable primaire (principale) en dehors des limites
Variable non primaire (auxiliaire) en dehors des limites
Sortie analogique HART saturée (appareil de terrain)
Sortie analogique HART intensité de courant fixe (appareil de terrain)
Autre information d'état HART disponible
Configuration HART modifiée
Défaillance fonctionnelle HART dans l'appareil de terrain
Octet 10
Octet 11
Erreurs spécifiques de voie pour voie 1 : affectation comme voie 0, voir octets 8 et 9
Octet 18
Octet 19
Erreurs spécifiques de voie pour voie 5 : affectation comme voie 0, voir octets 8 et 9

Figure A-10 Enregistrement de données de diagnostic à partir de l'octet 4 pour le SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Remarque

Tenez compte de la remarque suivante sur les données de diagnostic :

En cas de mise à 1 d'une erreur de voie HART, vous obtiendrez des informations complémentaires en lisant à l'aide de la SFC 59 la partie état (=octets d'état HART) dans l'enregistrement de réponse HART pour le client correspondant ou l'enregistrement de diagnostic pour la voie correspondante.

Plans d'encombrement

B

B.1 Module de signaux [ID: 431501835]

Plan d'encombrement d'un module de signaux

La figure suivante représente le plan d'encombrement des modules de signaux (sans fonction de débrochage/enfichage pendant le fonctionnement). Les modules de signaux peuvent être d'aspect différent, mais les cotes indiquées restent toujours les mêmes.

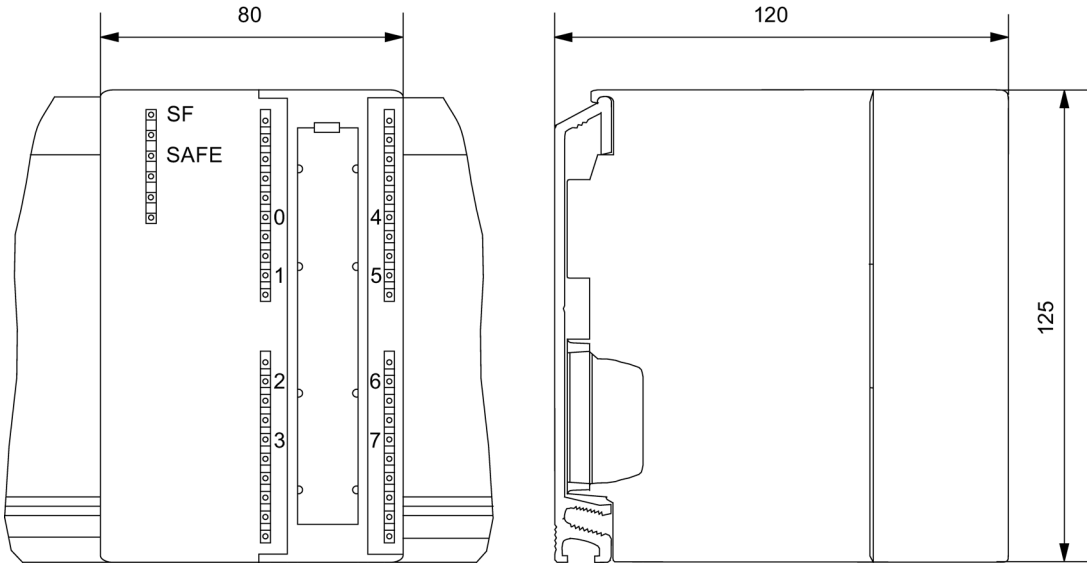


Figure B-1 Plan d'encombrement d'un module de signaux

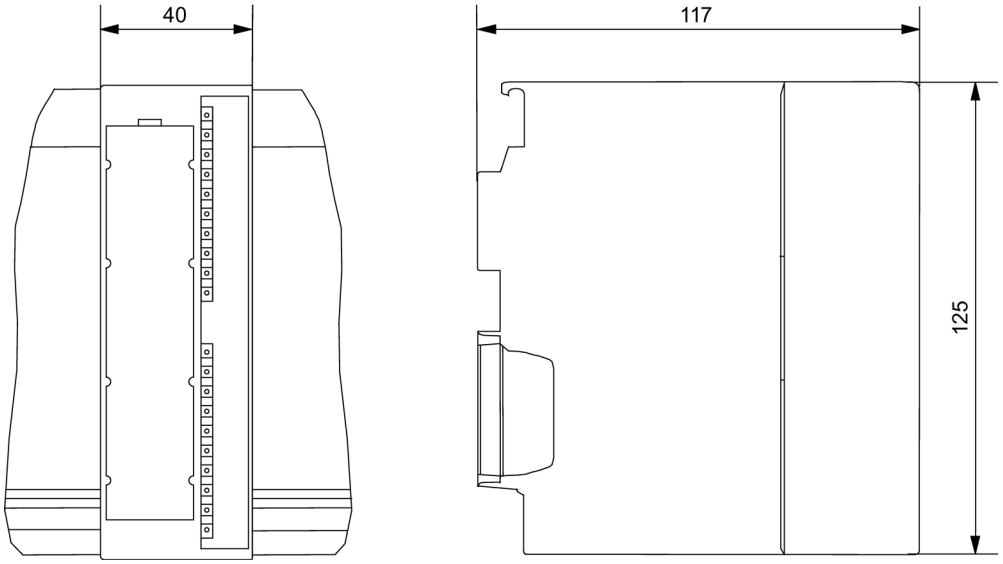
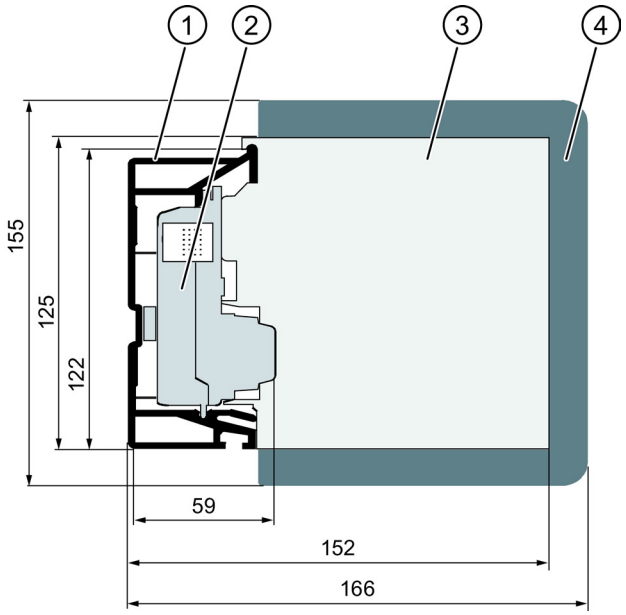


Figure B-2 Plan d'encombrement des SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20mA HART et SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Plan d'encombrement d'un module de signaux avec module de bus actif

La figure suivante représente le plan d'encombrement (vue de côté) d'un module de signaux pour la fonction "débrochage/enfichage" avec module de bus actif, module S7-300 et cloison de séparation Ex. Les cotes indiquées sont identiques pour tous les modules de signaux sur le bus interne actif.



① Profilé-support pour "Embrochage et débrochage"
② module de bus actif
③ Module S7-300
④ Cloison de séparation Ex

Figure B-3 Plan d'encombrement d'un module de signaux avec module de bus actif

B.2 Module de séparation [ID: 431504267]

Plan d'encombrement d'un module de séparation

La figure suivante représente le plan d'encombrement du module de séparation.

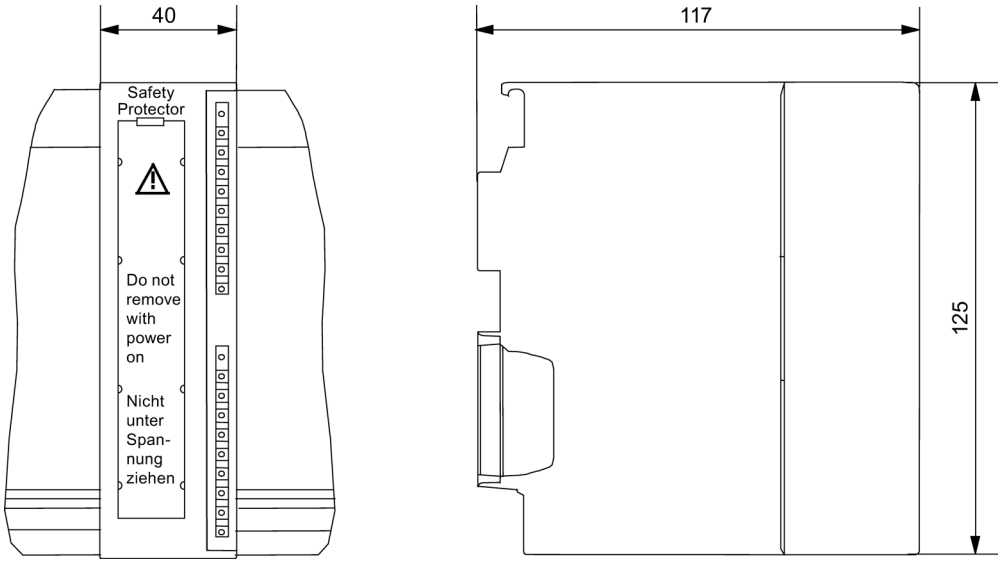


Figure B-4 Plan d'encombrement du module de séparation

Module de bus pour module de séparation

La figure suivante représente le plan d'encombrement du module de bus pour module de séparation.

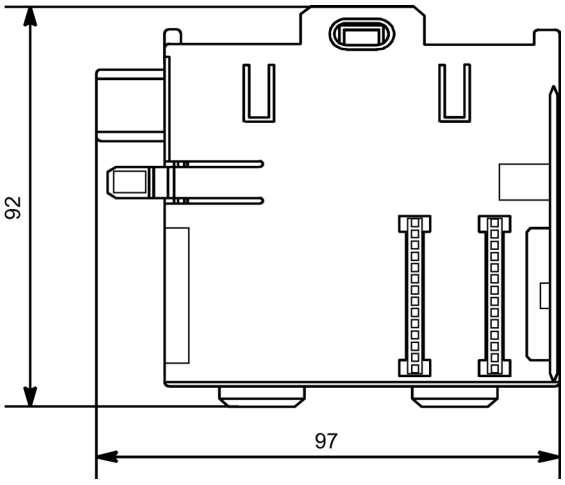


Figure B-5 Plan d'encombrement du module de bus pour module de séparation

Accessoires et références

C

C.1 Accessoires et numéros de référence [ID: 431511819]

Accessoires et numéros de référence

Le tableau suivant donne la liste des numéros de référence des modules de signaux de sécurité, des modules de séparation et des accessoires supplémentaires que vous pouvez commander pour les modules de signaux de sécurité.

Tableau C- 1 Accessoires et numéros de référence

Composante	Numéro de référence
SIMATIC PDM	
• SOFTWARE BASIC V6.0 (4 TAGS) FLOATING LICENSE	6ES7658-3AX06-0YA5
• SOFTWARE BASIC V6 (4 TAGS) RENTAL LICENSE	6ES7658-3AX06-0YA6
• SOFTWARE SINGLE POINT V6.0 (1 TAG) FLOATING LICENSE	6ES7658-3HX06-0YA5
• SOFTWARE SERVICE V6.0 (128 TAGS) FLOATING LICENSE	6ES7658-3JX06-0YA5
• SOFTWARE S7 V6.0 (128 TAGS) FLOATING LICENSE	6ES7658-3KX06-0YA5
• SOFTWARE PCS 7 V6.0 (128 TAGS) FLOATING LICENSE	6ES7658-3LX06-0YA5
Modules de signaux de sécurité	
• SM 326; DI 24 x DC 24V	6ES7326-1BK02-0AB0
• SM 326; DI 8 x NAMUR	6ES7326-1RF00-0AB0
• SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM	6ES7326-2BF41-0AB0
• SM 326; DO 10 x DC 24V/2A	6ES7326-2BF01-0AB0
• SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP	6ES7326-2BF10-0AB0
• SM 336; AI 6 x 13Bit	6ES7336-1HE00-0AB0
• SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	6ES7336-4GE00-0AB0
Module de séparation	6ES7195-7KF00-0XA0
Module de bus pour module de séparation	6ES7195-7HG00-0XA0
Compartiment de filerie pour SM 326; DI 8 5 NAMUR (5 pièces)	6ES7393-4AA10-0AA0
Plaquettes de repérage	
• Bandes de repérage jaunes (10 pièces)	6ES7392-2XX20-0AA0
• Plaquettes jaunes transparentes (10 pièces)	6ES7392-2XY20-0AA0
Connecteur frontal 20 contacts	
• Borne à vis (1 pièce)	6ES7392-1AJ00-0AA0

Composante	Numéro de référence
• Bornes à vis (100 pièces)	6ES7392-1AJ00-1AB0
• Borne à ressort (1 pièce)	6ES7392-1BJ00-0AA0
• Bornes à ressort (100 pièces)	6ES7392-1BJ00-1AB0
• Connecteur Fast Connect (1 pièce)	6ES7392-1CJ00-0AA0
Connecteur frontal 40 contacts	
• Borne à vis (1 pièce)	6ES7392-1AM00-0AA0
• Bornes à vis (100 pièces)	6ES7392-1AM00-1AB0
• Borne à ressort (1 pièce)	6ES7392-1BM00-0AA0
• Bornes à ressort (100 pièces)	6ES7392-1BM00-1AB0
• Connecteur Fast Connect (1 pièce)	6ES7392-1CM00-0AA0
Connecteur de bus	6ES7390-0AA00-0AA0
Modules de bus actifs	
• Module de bus BM IM/IM (…7HD) pour redondance avec 2 x IM 153-2AA02 / -2AB01	6ES7195-7HD00-0XA0
• Module de bus BM IM/IM (…7HD) pour redondance avec 2 x IM 153-2Bx00 / -2Bxx1	6ES7195-7HD10-0XA0
• Module de bus BM IM/IM (…7HD) Outdoor pour redondance avec 2 x IM 153-2Bx00 / -2Bxx1	6ES7195-7HD80-0XA0
• Module de bus BM PS/IM (…7HA) pour alimentation et IM 153	6ES7195-7HA00-0XA0
• Module de bus 2 x 40 (…7HB) pour un ou deux modules S7-300 de 40 mm de large	6ES7195-7HB00-0XA0
• Module de bus 1 x 80 (…7HC) pour un module S7-300 de 80 mm de large	6ES7195-7HC00-0XA0

Temps de réponse

D

D.1 Temps de réaction [ID: 431782795]

Introduction

Vous trouverez ci-après les temps de réaction des modules de signaux de sécurité. Les temps de réaction des modules de signaux de sécurité entrent dans le calcul du temps de réaction du système F.

Les informations relatives au calcul du temps de réaction du système F sont données dans le manuel système "Technologie de sécurité dans SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/12490443)".

Les valeurs des divers membres des formules ci-après sont données dans les caractéristiques techniques du module correspondant.

Définition du temps de réaction

Pour les entrées TOR de sécurité : le temps de réaction correspond au temps qui s'écoule entre un changement de signal sur l'entrée TOR et la mise à disposition du télégramme de sécurité vers le bus de fond de panier.

Pour les sorties TOR de sécurité : le temps de réaction correspond au temps qui s'écoule entre l'apparition d'un télégramme de sécurité provenant du bus interne et le changement de signal à la sortie TOR.

Pour les entrées analogiques de sécurité : le temps de réaction résulte du nombre de voies/paires de voies, du temps de réaction par voie/paire de voies, du temps de réaction de base et, dans le cas du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, également du lissage configuré.

Temps de réaction du SM 326; DI 8 x NAMUR

Le temps de réaction du SM 326; DI 8 x NAMUR (en l'absence et en présence d'une erreur) est calculé comme suit :

temps de réaction = temps de traitement interne + retard des entrées

Exemple SM 326; DI 8 x NAMUR

temps de réaction = 55 ms + 3 ms = 58 ms

En présence d'une erreur, le temps de réaction se prolonge du temps de discordance paramétré, si "exploitation 1oo2 (1de2)" des capteurs a été paramétrée.

Remarque

Pour calculer le temps de réaction maximal, utilisez les valeurs maximales des Caractéristiques techniques des modules de signaux de sécurité dans la formule ci-dessus.

Temps de réaction du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Le temps de réaction du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (en l'absence et en présence d'une erreur) est calculé comme suit :

temps de réaction = temps de traitement interne + retard des sorties

où le retard des sorties est toujours négligeable.

Exemple pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A en mode de sécurité :

temps de réaction = 24 ms + 0 ms = 24 ms

Remarque

Pour calculer le temps de réaction maximal, utilisez les valeurs maximales des Caractéristiques techniques des modules de signaux de sécurité dans la formule ci-dessus.

Temps de réaction maximal du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP

Le temps de réaction maximal du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP (en l'absence et en présence d'une erreur) est calculé comme suit :

temps de réaction = 2 × temps de traitement interne + MAX{ temps de relecture max. test avec désactivation, temps de test avec activation max. } + 10 ms

Exemple pour le SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP en mode de sécurité :

temps de réaction = 2 × 8 ms + MAX{1 ms, 0,6 ms} + 10 ms = 27 ms

Remarque

Pour calculer le temps de réaction maximal, utilisez les valeurs maximales des Caractéristiques techniques et de la configuration des modules de signaux de sécurité dans la formule ci-dessus.

Temps de réaction maximal du SM 326; DI 24 x DC 24V

Le temps de réaction maximal en l'absence d'erreur est calculé à partir de la formule ci-dessous :

Temps de réaction maximal en l'absence d'erreur = T_{max} + 3 ms***** + 6 ms******

***** retard à l'entrée

****** Temps de test de court-circuit = 2 × retard à l'entrée

Vous paramétrez le test de court-circuit dans *STEP 7* (voir le chapitre "SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM (Page 143)").

Tableau D- 1 SM 326; DI 24 x DC 24V : temps de traitement interne

Exploitation des capteurs	Temps de traitement interne min. T_{min}	Temps de traitement interne maxi T_{max}
1oo1 (1de1) et 1oo2 (1de2)	6 ms	23 ms

Temps de réponse maximal en présence d'une erreur :

Le tableau suivant indique les temps de réaction maximum du SM 326; DI 24 x DC 24V en présence d'une erreur, en fonction du paramétrage dans *STEP 7* et de l'exploitation des capteurs.

Tableau D- 2 SM 326; DI 24 x DC 24V : temps de réaction maximal en présence d'une erreur

Paramètre Test de court-circuit	Exploitation 1oo1 (1de1)	Exploitation 1oo2 (1de2) *
Test de court-circuit désactivé	31 ms	29 ms
Test de court-circuit activé	31 ms	29 ms
* En cas d'**exploitation1oo2 (1de2)**, les temps de réaction dépendent en plus du comportement paramétré en cas de discordance : **Délivrer la valeur 0** : Les temps du tableau s'appliquent. **Délivrer la dernière valeur valide**: Les temps du tableau augmentent du temps de discordance paramétré.		

Temps de réaction maximal du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

Le temps de réaction maximal du SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM (en l'absence et en présence d'une erreur) correspond au temps de traitement interne maximal T_{max}.

temps de traitement interne minimal T_{min} = 4 ms

temps de traitement interne maximal T_{max} = 14 ms

Temps de réaction du SM 336; AI 6 x 13Bit

Le calcul du temps de réaction (temps de conversion) du SM 336; AI 6 x 13Bit (en l'absence et en présence d'une erreur) s'effectue selon la formule suivante :

temps de réaction = N × temps de réaction par voie + temps de réaction de base

où N correspond au nombre de voies activées.

Exemple toutes les voies connectées (N = 6), fréquence perturbatrice 50 Hz :

temps de réaction = 6 × 50 ms + 50 ms = 350 ms

En présence d'une erreur, le temps de réaction se prolonge du temps de discordance paramétré si "2 capteurs" a été paramétré et que le signal n'a pas de sens de coupure de sécurité (ou si la "valeur de l'unité" n'a pas été paramétrée en fonction de ce sens de coupure de sécurité).

Remarque

Pour calculer le temps de réaction maximal, utilisez les valeurs maximales des Caractéristiques techniques - SM 336; AI 6 x 13Bit (Page 247) du SM 336; AI 6 x 13Bit dans les formules ci-dessus.

Temps de réaction du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

- Le calcul du temps de réaction (temps de conversion) du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART en l'absence d'erreur s'effectue selon la formule suivante :

  temps de réaction typ. (en cas d'erreur) = temps de cycle de conversion × lissage

  temps de réaction max. (en cas d'erreur) = 2 × temps de cycle de conversion × lissage

  Exemple

  Fréquence perturbatrice 50 Hz, lissage = 1 cycle de conversion, 3 paires de voies actives :

  temps de réaction max. (en cas d'erreur) = 2 × 125 ms × 1 = 250 ms

- En présence d'une discordance, pour une exploitation 1oo2 (1de2), le calcul du temps de réaction maximal s'effectue selon la formule suivante :

  temps de réaction max. (avec discordance) = 2 × temps du cycle de conversion × lissage + temps de discordance + 2 × temps du cycle de conversion

  Le temps de discordance est le temps de discordance configuré.

  Exemple

  Fréquence perturbatrice 50 Hz, lissage = 1 cycle de conversion, temps de discordance = 2000 ms, 3 paires de voies actives :

  temps de réaction max. (avec discordance) = 2 × 125 ms × 1 + 2000 ms + 2 × 125 ms = 2500 ms

- En présence d'une erreur de voie, le calcul du temps de réaction maximal s'effectue selon la formule suivante :

  temps de réaction max. (avec erreur de voie) = 2 × temps de cycle de conversion

  Exemple

  Fréquence perturbatrice 50 Hz, 3 paires de voies actives :

  temps de réaction max. (dans l'erreur de voie) = 2 × 125 ms = 250 ms

Remarque

Vous calculez le temps de réaction en utilisant les valeurs figurant au chapitre "Caractéristiques techniques - SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART (Page 301)" dans les formules ci-dessus.

Remarque sur le calcul des temps de réaction

Remarque

Attention, les fichiers Excel fournis avec les logiciels optionnels *S7 Distributed Safety* et *S7 F/FH Systems* et servant au calcul des temps de réaction max. (s7fcotia.xls (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/11669702/133100) ou s7ftimea.xls (http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/26091594/133100)) prennent en charge le calcul de l'allongement du "temps de réaction maximal en présence d'une erreur" par le temps de discordance paramétré.

Commutation de charges capacitives et inductives

E

[ID: 6443287307]

Commutation de charges capacitives

Si les sorties sans diode série des SM 326; DO 10 x DC 24V/2A et SM326; DO 8 x DC 24V/2A PM sont connectées à des charges consommant peu de courant et capacitives, le message d'erreur "Court-circuit sur L+ ou circuit de sortie défectueux" peut être émis. Cause : Les capacités ne sont pas suffisamment déchargées durant le temps de relecture de 1 ms de l'auto-test.

Les figures suivantes montrent une courbe typique de la relation entre la résistance de charge et la capacité de charge commutable pour une tension d'alimentation de 24 V c.c.

Comportement de commutation du SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

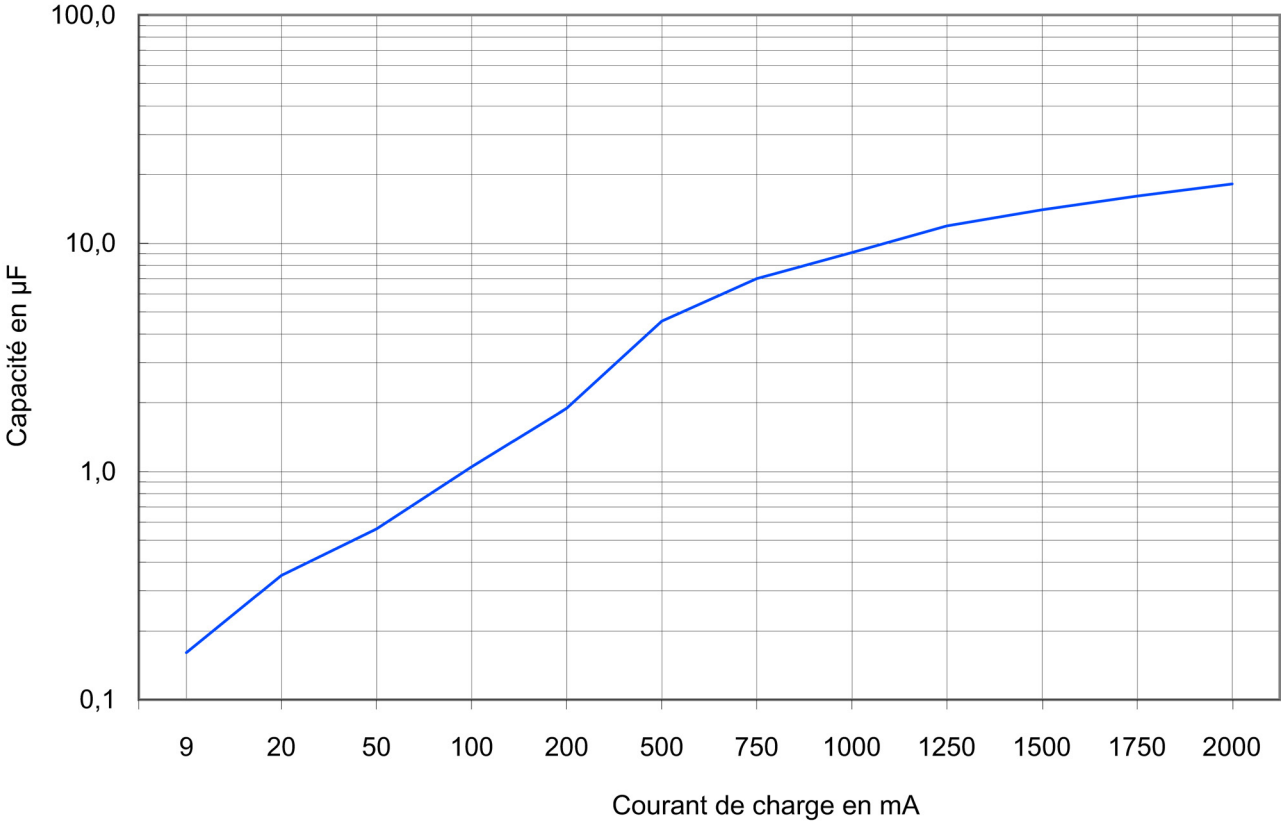
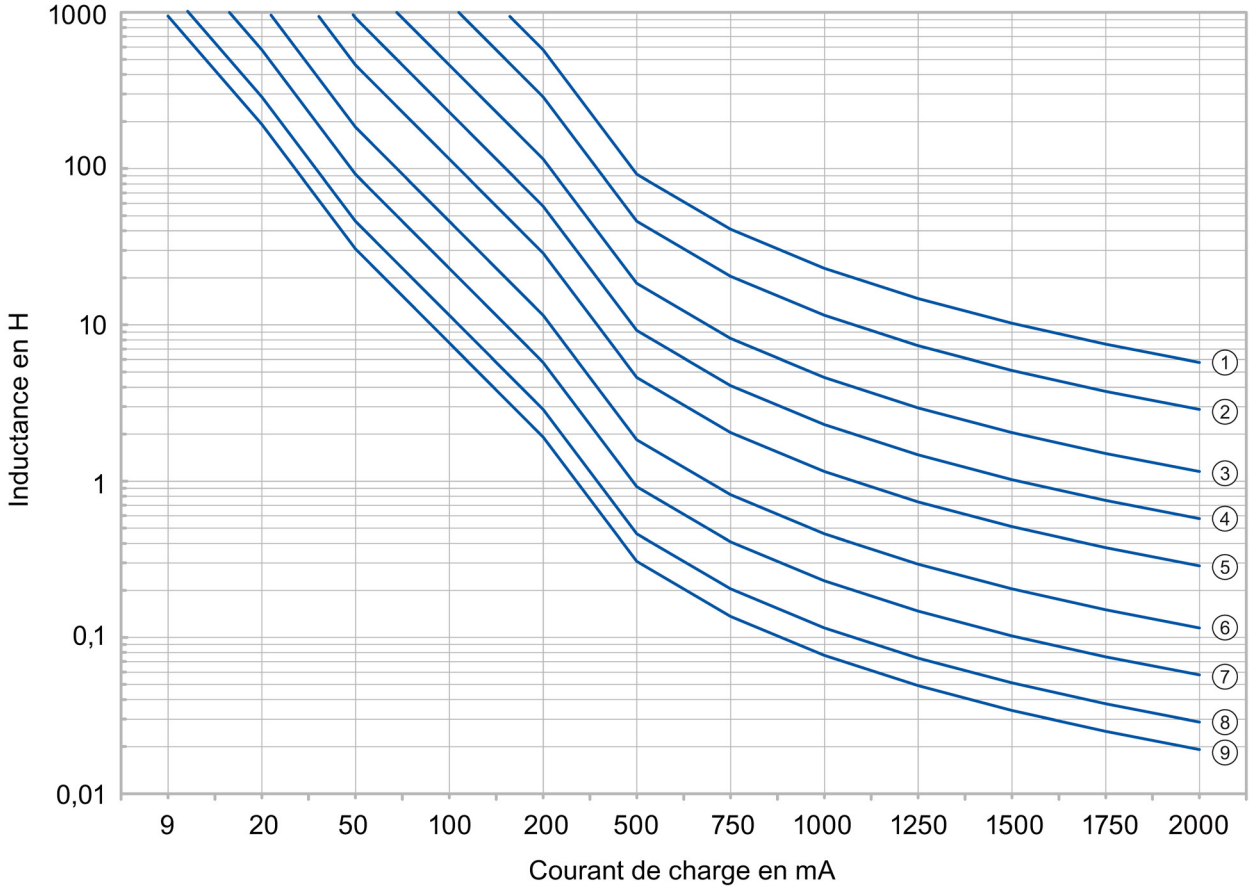


Figure E-1 Relation entre résistance de charge et capacité de charge commutable pour le SM 326; DO 10 x DC 24V/2A

Solution :

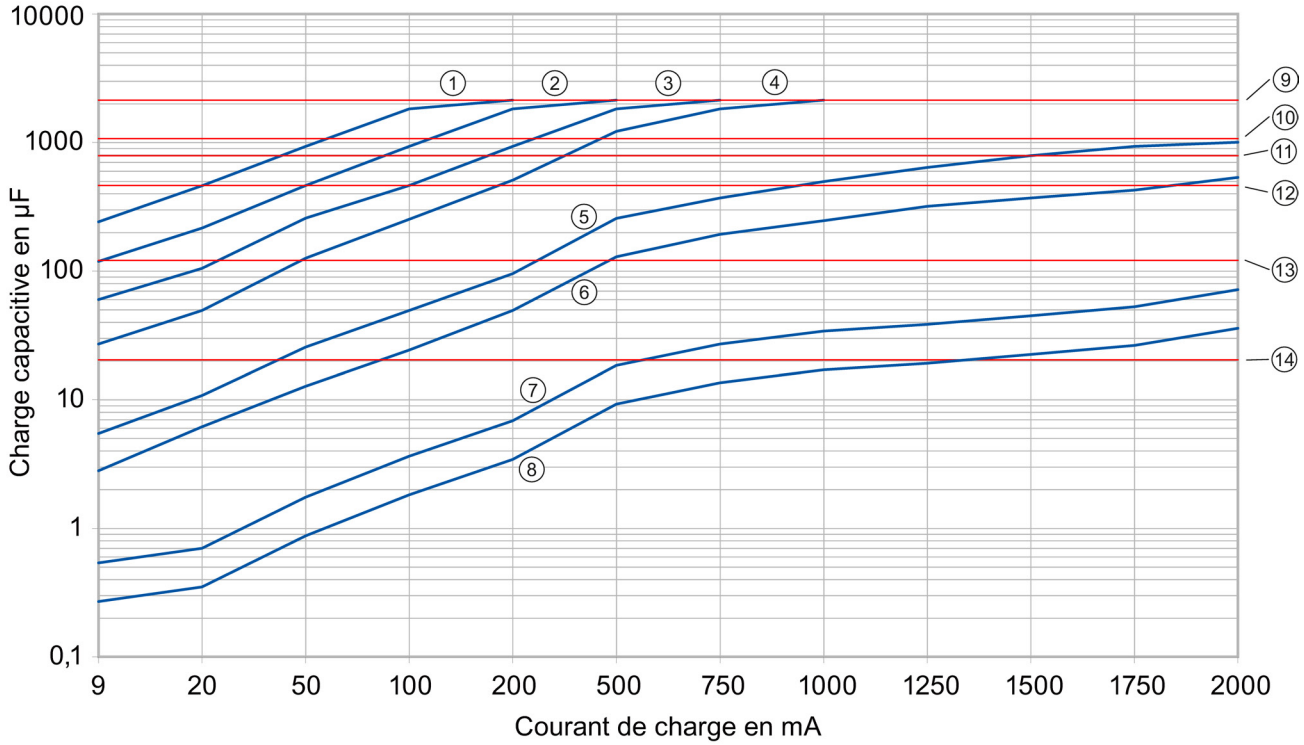
1. Déterminer le courant sous charge et la capacité de la charge.
2. Déterminer le point de travail dans la figure ci-dessus.
3. Si le point de travail se trouve au-dessus de la courbe, vous devez :
   - soit ajouter une résistance en parallèle pour augmenter le courant de charge de sorte que le nouveau point de travail se trouve sous la courbe
   - soit utiliser la sortie avec diode série.

Comportement de commutation du SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP



①	0,1 Hz	④	1 Hz	⑦	10 Hz
②	0,2 Hz	⑤	2 Hz	⑧	20 Hz
③	0,5 Hz	⑥	5 Hz	⑨	30 Hz

Figure E-2 Charge inductive maximale autorisée en fonction du courant de charge et de la fréquence de commutation



Temps de relecture max. test de désactivation paramétré :

①	400 ms	④	50 ms	⑦	1 ms
②	200 ms	⑤	10 ms	⑧	0,6 ms
③	100 ms	⑥	5 ms		

Temps de test avec activation max. paramétré :

⑨	désactivé	⑪	3 ms	⑬	0,9 ms
⑩	5 ms	⑫	2 ms	⑭	0,6 ms

Figure E-3 Charge capacitive maximale autorisée en fonction du temps de test avec activation maximal et du temps de relecture maximal du test avec désactivation

Glossaire

Actionneur

Les actionneurs sont, par exemple, soit des relais de puissance ou des contacteurs permettant l'activation de consommateurs, soit eux-mêmes des consommateurs (p. ex. une électrovanne commandée directement).

Adresse PROFIsafe

Chaque → périphérie F possède une adresse PROFIsafe. Vous devez configurer l'adresse PROFIsafe dans *STEP 7 HW Config* et la régler sur la périphérie de sécurité via un commutateur.

Analyse de discordance

L'analyse de discordance équivalence/antivalence est utilisée pour les entrées de sécurité afin de détecter des erreurs à partir du déroulement temporel de deux signaux de même fonctionnalité. L'analyse de discordance est démarrée lorsque des niveaux différents sont constatés pour deux signaux d'entrée correspondants (dans le cas de la vérification d'antivalence : niveaux identiques). Le système vérifie si, après un délai défini, le → temps de discordance, l'écart (en cas de contrôle de l'antivalence : la concordance) a disparu. Si tel n'est pas le cas, une erreur de discordance existe.

On distingue deux analyses de discordance pour les modules d'entrées de sécurité.

- avec une → exploitation 1oo2 (1de2) :

  L'analyse de discordance est réalisée entre les deux signaux d'entrée de l'exploitation 1oo2 (1de2) dans le module d'entrées de sécurité.

- Pour une périphérie redondante (uniquement S7 FH Systems) :

  L'analyse de discordance est effectuée entre les deux signaux d'entrée des modules d'entrées redondants par les blocs pilote de sécurité du logiciel optionnel *S7 F/FH Systems*.

Appareil de terrain HART

Appareil de terrain intelligent possédant une → fonctionnalité supplémentaire compatible HART lui permettant de décoder la → communication HART.

Capteur

Les capteurs servent à l'acquisition précise de signaux TOR et analogiques ainsi que de courses, positions, vitesses, vitesses de rotation, cotes etc.

Capteur antivalent

Un → capteur antivalent est un commutateur inverseur qui, dans les → systèmes F (à 2 voies), est branché sur deux entrées d'une → périphérie F (en cas d' → exploitation 1oo2 (1de2) des signaux de capteur).

Catégorie

Catégorie selon ISO 13849-1:2006 ou EN ISO 13849-1:2008

En mode de sécurité, les → modules de signaux de sécurité permettent une utilisation allant jusqu'à la catégorie 4.

CiR

CiR (configuration en mode RUN) signifie modification de l'installation pendant le fonctionnement. La modification de l'installation pendant le fonctionnement avec CiR permet de modifier la configuration en mode RUN dans des parties de l'installation avec périphérie décentralisée. Ce faisant, l'exécution du processus est mise en attente pour un laps de temps court et paramétrable. Pendant ce temps, les entrées de processus conservent leur dernière valeur.

CiR est possible uniquement en mode de sécurité désactivé.

Classe de sécurité

Niveau de sécurité (Safety Integrity Level) SIL selon CEI 61508:2000. Les mesures prises pour empêcher des erreurs systématiques et pour maîtriser ces erreurs systématiques et les défaillances matérielles sont d'autant plus sévères que le niveau de sécurité Safety Integrity Level est élevé.

En mode de sécurité, les → modules de signaux de sécurité permettent une utilisation allant jusqu'à la classe de sécurité SIL 3.

Commandes HART

L'appareil de terrain HART fonctionne comme un périphérique HART et est commandé par le maître via des commandes HART. Le maître règle les → paramètres HART ou requiert des données sous forme de → réponses HART.

Communication HART

Transfert de données entre un maître (par ex. module analogique HART) et un périphérique HART (→ appareil de terrain HART) via le → protocole HART.

Communication sécurisée

Communication servant à l'échange de données de sécurité.

Commutateur

PROFIBUS est un réseau linéaire. Les abonnés sont reliés par une ligne passive, le bus.

Industrial Ethernet, au contraire, est constitué de liaisons point à point : chaque abonné est directement relié à exactement un autre abonné.

Pour relier un abonné à plusieurs autres abonnés, on le connecte au port d'un composant réseau actif, le commutateur. On peut alors connecter d'autres abonnés (ou d'autres commutateurs) aux autres ports du commutateur. La liaison entre un abonné et le commutateur est donc toujours une liaison point à point.

Un commutateur a donc pour tâche de regénérer les signaux reçus et de les répartir. Le commutateur "apprend" l'adresse ou les adresses Ethernet d'un appareil PROFINET ou d'un commutateur connecté et transmet uniquement les signaux qui sont destinés à l'appareil PROFINET ou au commutateur connecté.

Un commutateur dispose d'un nombre précis de ports. Connectez à chaque port un appareil PROFINET ou un autre commutateur au maximum.

Commutateur M

Dans les SM 326 DO 8 x DC 24V/2A PM, chaque sortie TOR de sécurité est composée d'un commutateur P DOx P et d'un commutateur M DOx M. Ils connectent la charge entre P et M. Pour appliquer la tension à la charge, les deux commutateurs sont toujours activés.

Commutateur P

→ Commutateur M

Configuration

Disposition systématique des divers modules de signaux (montage)

Contrôleur PROFINET IO

Appareil via lequel il est possible d'accéder à des périphériques IO raccordés. Ceci signifie que le contrôleur IO échange des signaux d'entrée et de sortie avec les appareils de terrain affectés. Le contrôleur IO est souvent l'automate dans lequel s'exécute le programme d'automatisation.

CPU F

Une CPU F est une unité centrale de sécurité homologuée pour l'utilisation dans *S7 Distributed Safety / S7 F/FH Systems*. Pour *S7 F/FH Systems*, la licence de copie F autorise l'utilisateur à utiliser l'unité centrale comme CPU F, c'est-à-dire à y exécuter un programme de sécurité. Pour *S7 Distributed Safety*, aucune licence de copie F n'est requise. Il est également possible d'exécuter un → programme utilisateur standard dans la CPU F.

CRC

Contrôle de redondance cyclique CRC → valeur de contrôle CRC

Défaillance du module

Défaillance globale du module - Il peut s'agir d'erreurs externes (p. ex. absence de tension de charge) ou d'erreurs internes (p. ex. défaillance du processeur). Une erreur interne nécessite toujours un remplacement de module.

Disponibilité

Probabilité qu'un système est capable de fonctionner à un instant donné. Elle peut être augmentée par redondance, p. ex. par la mise en oeuvre de modules de signaux redondants et/ou par l'utilisation de → capteurs multiples au même point de mesure.

Erreur de voie

Erreur survenant sur une voie, par exemple rupture de fil ou court-circuit.

Etat de sécurité

La base du concept de sécurité dans les systèmes F est l'existence d'un état de sécurité pour toutes les grandeurs du processus. Pour les modules de signaux TOR, il s'agit par exemple de la valeur "0".

Exploitation 1oo1 (1de1)

Type d' → exploitation du capteur - Dans le cas de l'exploitation 1oo1 (1de1), le → capteur est présent une fois et il est branché par 1 voie au → module.

Exploitation 1oo2 (1de2)

Type d' → exploitation du capteur - Dans l'exploitation 1oo2 (1de2), deux voies d'entrée sont occupées, par un capteur à deux voies ou par deux capteurs à une voie. Une vérification interne d'égalité (équivalence) ou d'inégalité (antivalence) est effectuée sur les signaux d'entrée. Sinon, l'exploitation 1oo2 (1de2) dans *S7 F Systems* peut être réalisée avec le module de sécurité F_1oo2AI.

Exploitation 2oo3 (2de3)

Type d' → exploitation du capteur - Dans l'exploitation 2oo3 (2de3), trois voies d'entrée sont occupées par un capteur à une voie. Les signaux d'entrée sont soumis à une exploitation 2oo3 (2de3) dans le programme de sécurité avec un module F_2oo3AI dans *S7 F Systems*.

Exploitation du capteur

On distingue deux types d'exploitation d'un capteur :

- → exploitation 1oo1 (1de1) - le signal du capteur est lu une fois,
- → exploitation 1oo2 (1de2) - le signal du capteur est lu deux fois par le même module et comparé de manière interne au module ou dans S7 F Systems avec le module de sécurité F_1oo2AI,
- → exploitation 2oo3 (2de3) - le signal du capteur est comparé au module de sécurité F_2oo3AI dans S7 F Systems.

Fonction de sécurité

Mécanisme de sécurité intégré à la → CPU F et à la → périphérie F permettant leur mise en oeuvre dans des → systèmes de sécurité *S7 Distributed Safety* ou *S7 F/FH Systems*.

Selon CEI 61508:2000 : fonction mise en oeuvre par un dispositif de sécurité afin de maintenir ou d'amener le système dans un état de sécurité en présence d'une erreur donnée.

FSK

frequency shift keying, → modulation par déplacement de fréquence

HART

Highway Addressable Remote Transducer = → transducteur télécommandé adressable via le bus. HART est une marque déposée de la → HART Communication Foundation.

HART Communication Foundation

La HART Communication Foundation (HCF) a été fondée en 1993 afin de promouvoir et de développer le protocole HART. La HCF est une institution à but non lucratif, financée par ses membres.

HCF

→ HART Communication Foundation

Identification du point de mesure

Repère univoque pour le point de mesure composé de 8 caractères. Il est enregistré dans l'→ appareil de terrain HART et peut être modifié et chargé via des → commandes HART.

Interface HART

Partie d'un système via laquelle un → appareil de terrain HART peut être raccordé. L'interface HART assume le rôle de maître pour l'appareil de terrain. Pour le système, l'interface HART est un esclave auquel différents maîtres peuvent envoyer des données. Un maître est, par exemple, l'→ outil de paramétrage HART. Un autre maître est le système d'automatisation même.

Intervalle de test

Intervalle de temps après lequel un composant doit être mis à l'état de sécurité, c'est-à-dire est remplacé par un composant inutilisé ou est vérifié afin de garantir qu'il ne présente aucune erreur.

IO Controller

-> PROFINET IO Controller

IO Device

-> PROFINET IO Device

Longueur de fil

Distance d'isolement et ligne de fuite dans l'air (distance d'isolement = plus courte distance entre deux pièces dans l'air. Ligne de fuite dans l'air = plus courte distance dans l'air entre deux pièces conductrices le long de la surface d'un isolant)

Mémoire image du processus

La mémoire image est un élément de la mémoire système de la CPU. Au début du programme cyclique, les états de signaux des modules d'entrées sont transmis à la mémoire image des entrées. A la fin du programme cyclique, la mémoire image des sorties est transmise sous forme d'état de signaux aux modules de sorties.

Mode de sécurité

Mode de fonctionnement de la → périphérie F dans lequel la → communication sécurisée via → télégrammes de sécurité est possible. Les → modules de sécurité ET 200S sont uniquement conçus pour le mode de sécurité. → Les SM F S7-300 (à l'exception du F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART) peuvent être utilisés dans le → mode standard ou le mode de sécurité.

Mode standard

Mode de fonctionnement de la périphérie F dans lequel aucune → communication sécurisée via des → télégrammes de sécurité n'est possible mais uniquement une communication standard.

Les SM F S7-300 (à l'exception du F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART) peuvent être utilisés dans le mode standard ou le → mode de sécurité.

Modem

Un modem (MOdulateur/DEModulateur) est une installation modulant des signaux TOR binaires en → signaux FSK et inversement. Un modem ne code aucune donnée mais propose une conversion de la forme physique des signaux.

Modulation par déplacement de fréquence FSK (frequency shift keying)

Technique de modulation des données appropriée pour le transport de données via des câbles standard. Pour ce faire, deux fréquences audio sont utilisées afin de coder les valeurs binaires "0" et "1" dans la plage de fréquence de 300 à 3000 Hz. Pour le → protocole HART, le signal FSK est transmis via une boucle de courant.

Modules analogiques HART

Modules analogiques qui, en plus de leur valeur analogique → peuvent réaliser la communication HART. Les modules analogiques HART sont utilisables comme → interface HART pour appareils de terrain HART.

Modules de signaux de sécurité

Modules de signaux de S7-300 pouvant être utilisés pour le fonctionnement sécurisé (→ mode de sécurité) dans les systèmes *S7 Distributed Safety* ou *S7 F/FH Systems*. Ces modules sont équipés de → fonctions de sécurité intégrées.

Monodrop

Dans un système de communication Monodrop, deux appareils max. sont connectés sur la même voie de transmission, par exemple la voie du module analogique HART et l'→ appareil de terrain HART. Le → protocole HART et le signal analogique peuvent être utilisés simultanément lorsque vous utilisez cette méthode.

L'adresse abrégée HART de l'appareil de terrain est 0.

MTA

Marshalled Termination Assemblies

Multidrop

Dans un système de communication Multidrop, jusqu'à 15 appareils de terrain peuvent être connectés à un maître HART. La communication est réalisée uniquement via le → protocole HART, le signal analogique ne peut pas être utilisé avec cette méthode.

L'adresse abrégée HART de l'appareil de terrain se situe entre 1 et 15.

Numéro de voie

Le numéro de voie désigne de manière univoque les entrées et les sorties d'un module et sert à l'affectation des messages de diagnostic de voie.

Octet d'état HART

L'information sur l'état composée du 1er et du 2ème octet d'état de la → réponse HART et avec laquelle l'appareil de terrain HART donne des renseignements sur la → communication HART, la réception de la → commande HART et l'état de l'appareil.

Outil de paramétrage HART

L'outil de paramétrage HART sert à réaliser le paramétrage confortable des → paramètres HART. Il peut s'agir d'une → pocket HART ou d'un outil de paramétrage intégré dans le système, par exemple *SIMATIC PDM*.

Paramétrage

Paramétrage via PROFIBUS DP : transmission de paramètres d'esclaves du maître DP à l'esclave DP

Paramétrage de modules : Réglage du comportement des modules avec le logiciel de configuration *STEP 7*

Paramètres HART

Les paramètres HART désignent les propriétés paramétrables d'→ appareils de terrain HART pouvant être modifiées via le → protocole HART. Le paramétrage s'effectue via un → outil de paramétrage HART.

Paramètres statiques

peuvent uniquement être sélectionnés à l'état d'arrêt de la CPU et ne peuvent pas être modifiés via des SFC (fonctions système) durant l'exécution du programme utilisateur.

Passivation

Lorsqu'une → périphérie F détecte une erreur, elle commute la voie concernée ou toutes les voies à l' → état de sécurité ; ceci signifie que les voies de cette périphérie F sont passivées. La périphérie F signale l'erreur détectée à la → CPU.

Pour une périphérie F avec des entrées, lors d'une passivation, le → Système de sécurité met à disposition du → Programme de sécurité des valeurs de remplacement au lieu des valeurs de processus disponibles aux entrées de sécurité.

Pour une périphérie F avec des sorties, lors d'une passivation, le système de sécurité transmet des valeurs de remplacement (0) aux sorties de sécurité à la place des valeurs de sortie mises à disposition par le programme de sécurité.

Passivation par voie

A l'apparition d'une → erreur de voie, seule la voie concernée est passivée pour ce type de passivation. En cas d'erreur de groupe de voies/ → erreur de module, toutes les voies du module concerné/toutes les voies du module de signaux de sécurité sont passivées.

Période d'activation

Des périodes d'activation résultent lors de test complets de modèles binaires. A des fins de test, le module de sorties de sécurité applique des signaux 1 à la sortie alors qu'elle est désactivée (signal de sortie "0"). La sortie est alors brièvement activée (= “période d'activation“). Un actionneur possédant une inertie suffisante ne réagit pas et reste désactivé.

Période de désactivation

Des périodes de désactivation ont lieu pendant des tests de coupure et des tests complets de configuration binaire. A des fins de test, le module de sorties de sécurité applique des signaux 0 sur la sortie pendant qu'elle est active. La sortie est alors brièvement désactivée (= "période de désactivation"). Un → actionneur possédant une inertie suffisante ne réagit pas et reste activé.

Périphérie à une voie

Variante de montage de *S7 Distributed Safety / S7 F/FH Systems* en → mode de sécurité. la → CPU F et la → périphérie F sont présentes une seule fois. En cas de défaillance, la périphérie F n'est plus disponible.

Périphérie commutée à une voie

Variante de montage de S7 FH Systems en → mode de sécurité pour augmenter la disponibilité. La → CPU F est présente de manière redondante, la → périphérie F une seule fois ; en cas d'erreur, le système commute sur l'autre → CPU F. Le cas échéant, la périphérie F reste disponible en cas de défaillance.

Périphérie commutée redondante

Variante de montage de S7 FH Systems en → mode de sécurité pour augmenter la disponibilité. La → CPU F, PROFIBUS DP et la → périphérie F sont présents en double. Le cas échéant, la périphérie F reste disponible en cas de défaillance.

Périphérie F

Désignation globale des entrées et sorties de sécurité disponibles dans *SIMATIC S7* pour être intégrées aux systèmes *S7 Distributed Safety* et *S7 F/FH Systems*. Elles se comportent conformément à la norme CEI 61784-1 Ed3 CP 3/1 ou CEI 61784-2 CP 3/5 et CP 3/6 et CEI 61158 Types 5-10 et 6-10 ainsi qu'au profil de bus PROFIsafe selon la norme CEI 61784-3-3 Ed2.

Sont disponibles :

- le module de périphérie de sécurité ET 200eco
- modules de signaux de sécurité S7-300 (SM F)
- modules de sécurité ET 200S
- esclaves DP de sécurité normés

Périphérique PROFINET IO

Appareil de terrain décentralisé affecté à l'un des contrôleurs IO (p. ex. entrées/sorties distribuées, îlots de vannes, convertisseurs de fréquence, commutateurs)

PG

Console de programmation (PG) : ordinateur personnel compact spécialement conçu pour l'environnement industriel. Une PG est entièrement équipée pour la programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC.

Pocket HART

La pocket HART qui contient l'outil de paramétrage original de Fisher-Rosemount LTd. se branche directement sur les connecteurs des → appareils de terrain HART. La pocket HART permet de → régler les paramètres HART.

PROFIBUS

PROcess Field BUS, norme allemande de bus de processus et de terrain, définie dans la norme CEI 61784-1 Ed3 CP 3/1. Elle spécifie des propriétés fonctionnelles, électriques et mécaniques pour un système de bus de terrain sériel.

PROFIBUS existe avec les protocoles DP (= périphérie décentralisée) et PA (= automatisation de processus).

PROFINET

Dans le cadre de TIA (Totally Integrated Automation), PROFINET constitue la suite logique de :

PROFIBUS DP, le bus de terrain bien établi,

- et Industrial Ethernet, le bus de communication au niveau cellule.
- L'expérience acquise dans les deux systèmes a été et est intégrée dans PROFINET.

PROFINET en tant que norme d'automatisation basée Ethernet de PROFIBUS International (anciennement association d'utilisateurs PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.) définit ainsi un modèle de communication, d'automatisation et d'ingénierie indépendant des fabricants. PROFINET est défini dans les normes CEI 61784-2 CP 3/5 et CP 3/6 ainsi que CEI 61158 Types 5-10 et 6-10.

PROFINET IO

Dans le cadre de PROFINET, PROFINET IO est un concept de communication permettant de réaliser des applications décentralisées modulaires.

Avec PROFINET IO, vous créez des solutions d'automatisation telles que celles que vous connaissez dans PROFIBUS.

Le passage à PROFINET IO est réalisé, d'une part, par la norme PROFINET pour automates programmables et, d'autre part, par l'outil d'ingénierie STEP 7. Cela signifie que vous disposez de la même vue des applications dans STEP 7, que vous configuriez des appareils PROFINET ou des appareils PROFIBUS. La programmation de votre programme utilisateur est identique pour PROFINET IO et PROFIBUS DP dans la mesure où vous utilisez les blocs et listes d'état système avancés pour PROFINET IO.

PROFIsafe

Profil de bus de sécurité de PROFIBUS DP/PA et PROFINET IO conformément à la norme CEI 61784-3-3 Ed2 pour la communication entre le → programme de sécurité et la → périphérie F dans un → système F.

Programme de sécurité

Programme utilisateur de sécurité

En mode de sécurité, les données sont transmises entre la → CPU F et le → module de signaux de sécurité dans un télégramme de sécurité.

Programme de sécurité

Programme utilisateur de sécurité

En mode de sécurité, les données sont transmises entre la → CPU F et le → module de signaux de sécurité dans un télégramme de sécurité.

Protocole HART

Le → protocole HART est le standard industriel pour la communication étendue avec → appareils de terrain HART. Il contient les→ commandes HART et → réponses HART.

Redondance des modules

Le module est utilisé en redondance avec un autre module identique afin d'augmenter la disponibilité.

Redondance, augmentation de la sécurité

Présence multiple de composants ayant pour objectif de découvrir les défaillances matérielles en opérant des comparaisons ; p. ex. l' → exploitation 1oo2 (1de2) dans les → modules de signaux de sécurité.

Redondance, disponibilité renforcée

Présence multiple de composants ayant pour objectif de maintenir la fonction des composants, même en cas de défaillances matérielles.

Réintégration

Une fois une erreur corrigée, la → périphérie F doit être réintégrée (dépassivée). La réintégration (commutation des valeurs de remplacement aux valeurs processus) s'effectue soit automatiquement, soit après un acquittement de l'utilisateur dans le programme de sécurité.

Après une réintégration dans le cas d'une périphérie de sécurité avec des entrées, le système de sécurité met à nouveau à disposition du → programme de sécurité les valeurs processus disponibles aux entrées de sécurité. Pour une périphérie F avec des sorties → le système de sécurité transmet de nouveau les valeurs de sortie mises à disposition dans le programme de sécurité aux sorties de sécurité.

Réponses HART

L'appareil de terrain HART transfère des données sur la demande du maître. Ces données sont des résultats de mesure voire des valeurs réglantes ou valeurs de → paramètres HART. Une réponse HART contient toujours une information sur l'état, les → octets d'état HART.

Signal HART

Le signal analogique sur une boucle de courant de 4 à 20 mA lors duquel, à l'aide de la → modulation par déplacement de fréquence FSK, les sinusoïdes du protocole HART, 1200 Hz pour le "1" binaire et 2200 Hz pour le "0" binaire sont modulées.

SM F

→ modules de signaux de sécurité

Systèmes de sécurité

Les systèmes de sécurité (systèmes F) se caractérisent par le fait que, en cas de défaillance, ils resteront dans l'état de sécurité ou passeront directement dans un autre état de sécurité.

Systèmes F

→ Systèmes de sécurité

Temps d'acquittement

Pendant le temps d'acquittement, la → périphérie F acquitte le signe de vie prédéfini par la → CPU F. Le temps d'acquittement est utilisé dans le calcul des → temps de surveillance et des → temps de réponse de l'ensemble du système F.

Temps de discordance

Temps paramétrable pour l' → Analyse de discordance. Si le temps de discordance paramétré est trop élevé, le temps de détection des erreurs et le → temps de réaction aux erreurs sont rallongés inutilement. Si le temps de discordance paramétré est trop court, la disponibilité est inutilement diminuée car une erreur de discordance est détectée en l'absence d'une erreur réelle.

Temps de réaction

Le temps de réponse est le temps qui s'écoule entre la détection d'un signal d'entrée et le changement d'un signal de sortie qui lui est associé.

Le temps de réponse effectif est compris entre un temps de réponse minimal et un temps de réponse maximal. Lors de la configuration d'une installation, il faut toujours considérer le temps de réponse maximal.

Pour les entrées de sécurité : le temps de réaction correspond au temps qui s'écoule entre un changement de signal sur l'entrée et la mise à disposition du → télégramme de sécurité vers le bus de fond de panier.

Pour les sorties TOR de sécurité : le temps de réaction correspond au temps qui s'écoule entre l'apparition d'un télégramme de sécurité provenant du bus interne et le changement de signal à la sortie TOR.

Pour les entrées analogiques de sécurité : le temps de réaction résulte du nombre de voies/paires de voies, du temps de réaction par voie/paire de voies, du temps de réaction de base et, dans le cas du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, également du lissage configuré.

Temps de réaction aux erreurs

Pour un système F, le temps de réaction maximal aux erreurs indique la durée entre l'apparition d'une erreur quelconque et la réaction de sécurité sur toutes les sorties de sécurité concernées. Pur le → système F global : Le temps de réaction max. aux erreurs correspond à la durée entre l'apparition d'une erreur quelconque d'une → périphérie F quelconque et la réaction de sécurité à la sortie de sécurité correspondante.

Pour les entrées : le temps de réaction maximum aux erreurs correspond à la durée entre l'apparition de l'erreur et la réaction de sécurité sur le bus de fond de panier.

Pour les sorties TOR : le temps de réaction maximum aux erreurs correspond à la durée entre l'apparition de l'erreur et la réaction de sécurité sur la sortie TOR de sécurité.

Temps de surveillance PROFIsafe

Temps de surveillance de la communication sécurisée entre la CPU F et la périphérie de sécurité.

Temps de tolérance aux erreurs

Le temps de tolérance aux erreurs d'un processus correspond à l'intervalle de temps durant lequel le processus peut rester livré à lui-même, sans qu'il n'en résulte de risque de blessures corporelles ou de danger pour la vie du personnel ou l'environnement.

Durant le temps de tolérance aux erreurs, le → système F qui commande le processus peut continuer à commander ce dernier de manière quelconque, c.-à-d. même de façon erronée ou pas du tout. Le temps de tolérance aux erreurs d'un processus dépend du type de processus et doit être déterminé de manière individuelle.

Valeur de contrôle CRC

La validité des valeurs du processus contenues dans le télégramme de sécurité, l'exactitude des adresses affectées et les paramètres de sécurité sont vérifiés par une valeur de contrôle CRC du télégramme de sécurité.

Zone de transmission HART

Zone d'enregistrements déterminée pour l'écriture de commandes HART et la lecture de réponses HART pour les modules analogiques HART. La zone de transmission HART se compose d'enregistrements. Une zone d'enregistrement propre est affectée à chaque → client et permet au → serveur d'échanger des données avec ce client.

Index

A

Accessoires, 361
Actionneur
  exigences, 54
  exigences supplémentaires, 56
Adressage
  des voies en mode standard, 37
Adresse
  PROFIsafe, 39, 44
Adresse de base logique, 40
Adresse de début du module, 39, 40
Adresse_cible_F, 39
  attribution, 43
Affectation d'adresse en mode standard et en mode de sécurité, 35
Affectation d'adresse pour les données utiles, 36
affectation des adresses
  SM 326, DI 24 x DC 24V, 85
Alarme de diagnostic, 63
  Paramétrage, 63
Alimentation des capteurs
  interne, 101
Alimentations, 51
Analyse de discordance, 81
Approbations, 4
Assistance
  supplémentaire, 7

B

Bibliographie
  supplémentaire, 4

C

Câblage, 52
Capacitives, charges
  commuter, 369
Capteur
  exigences, 54
Capteur de mesure
  module d'entrées analogiques, 213, 258
Capteur Namur, 54
Caractéristiques techniques
  générales, 65
  Module de séparation, 344
  SM 326, DI 24 x DC 24V, 116
  SM 326, DI 8 x NAMUR, 140
  SM 326, DO 10 x DC 24V/2A, 176
  SM 326, DO 8 x DC 24V/2A PM, 156, 176
  SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A, 201
  SM 336, AI 6 x 13Bit, 247
  SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, 301
Caractéristiques techniques générales, 65
Catégorie, 22
Catégorie 3 et 4, 16
Catégorie de protection IP 20, 79
Causes d'erreurs
  pour le SM 326, DI 8 x NAMUR, 137
  pour le SM 326, DO 8 x DC 24V/2A PM, 153
  pour le SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A PP, 197
  pour SM 326, DO 10 x DC 24V/2A, 172
  SM 336, AI 6 x 13Bit, 245
  sur le SM 326, DI 24 x DC 24V, 114
CEI 1131, 68
CEM, 70
Centre de formation, 7
Charges capacitives
  commuter, 369
Charges inductives
  commutation, 369
CiR, 26, 85
Classe de conformité, 16, 22
Classe de protection, 79
Classe de sécurité, 16, 22, 54
Client, 331
  Zone de transmission,
Commande HART, 331
  Format d'enregistrement, 332
Commandes
  HART, 320
Communication HART, 329
  Format d'enregistrement, 331
  Règle, 331
Commutateur d'adresse, 40
  pour adresse PROFIsafe, 44
  réglage, 41, 44
Commutateur multiple, 40
Commutation de charges capacitives, 369
Commutation de charges inductives, 369
Compartiment de filerie, 120, 123
Compatibilité électromagnétique, 70
Comportement en cas de discordance, 82

Conditions ambiantes, 77
mécaniques, 77
Conditions de transport et de stockage, 76
Conditions d'utilisation, 77
Conditions préalables
Logiciels, 25
Configuration, 26
centralisée, 19
décentralisée, 19
redondante, 47
Configuration centralisée, 19
Configuration décentralisée, 19
Configuration redondante, 47, 75
Connaissances
préalables, 3
Connecteur frontal, 52
Conserver la dernière valeur valide, 16, 16, 59, 61, 189
Conventions
dans le manuel, 6
Court-circuit
éviter, 148
CPU
admissible, 20, 21

D

Débordement bas, 207, 252
Degré de protection, 79
DEL de diagnostic, 63
Délivrer la dernière valeur valide, 82
Délivrer valeur 0, 83
Diagnostic
Lecture, 345
Diagnostic du module analogique HART
Format d'enregistrement, 331
Diagnostic groupé, 60
Diagnostic par DEL de signalisation, 62
Directive CEM, 75
Disponibilité
accrue, 27
en fonction de la périphérie de sécurité, 23
Disponibilité accrue, 16, 27
Documentation
supplémentaire, 4
Domaine de validité
du manuel, 3
Données de diagnostic, 346
Modules de signaux, 345
Octet 7 pour le SM 326, DI 8 x NAMUR, 350
Octet 7 pour le SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM,
Octet 7 pour le SM 336; AI 6 x 13Bit,
Octets 0 et 1, 346
Octets 2 et 3, 347
Octets 4 à 6, 348
Octets 7 à 28 pour le SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A PP, 352
Octets 7 à 9 pour le SM 326, DI 24 x DC 24V, 349
Octets 7 et 8 pour le SM 326, DO 10 x DC 24V/2A, 351
SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20mA HART,
Structure et contenu, 346
Données I&M, 32
Données utiles
Module analogique HART, 329
Plage d'entrée, 337
Durée des signaux du capteur
exigences, 55

E

Enficher/débrocher, 53
Enregistrements 0 et 1
Données de diagnostic, 346
Enregistrements de paramètres pour HART
Format d'enregistrement, 336
Environnement d'utilisation, 69
Environnement système
pour utilisation de HART, 322
Environnements à atmosphère explosible, 120
Erreur de protocole
HART, 335
Erreurs groupées
HART, 334
Essai d'isolation, 79
Etat de sécurité, 13, 58
Exemple
Paramètres HART, 320
Exploitation 1oo2 (1de2), 36
Exploitation du diagnostic, 62

F

F Configuration Pack, 25
FM
Homologation, 66
Fonctions de diagnostic, 62
Format "transparent message data", 323
Format d'enregistrement
Commande HART, 332
Communication HART, 331
Diagnostic du module analogique HART, 331
Enregistrements de paramètres pour HART,
Module analogique HART, 329

Réponse HART, 333

H

H/F Competence Center, 7
HART
Commandes, 320
Environnement système pour utilisation, 322
Erreur de protocole, 335
Erreurs groupées, 334
Paramètres, 320
utiliser, 321
Homologation
FM, 66
UL, 66

I

IE/PB-Link, 18
IP 20, 79

L

Label CE, 4
lissage de valeurs d'entrées analogiques, 309
Logiciels nécessaires, 25
Longueur de fil, 126

M

Manuel
Contenu, 6
Marquage CE, 65
Messages de diagnostic
avec STEP 7, 63
et solutions, 63
SM 326, DI 24 x DC 24V, 112
SM 326, DI 8 x NAMUR, 136
SM 326, DO 10 x DC 24V/2A, 171
SM 326, DO 8 x DC 24V/2A PM, 151
SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A PP, 195
SM 336, AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART, 294
SM 336, AI 6 x 13Bit, 244
Mise en service
de modules de signaux de sécurité, 17
Mode de sécurité, 15, 16, 44
réglage, 40, 43
remplacer un module, 53, 342
Mode standard
adressage des voies, 37
Modification de l'installation pendant le fonctionnement, 26
Modification du paramétrage en marche, 85
Modifications
par rapport à la version précédente, 3
Modifications des manuels, 3
Module analogique HART
Accès via SIMATIC PDM, 323
Données utiles, 329
Format "transparent message data", 323
Module de séparation, 22
caractéristiques techniques, 344
configuration dans ET 200M/S7-300, 341
Numéro de référence, 339
Schéma de principe, 340
Vue de face, 340
Module de signaux
de sécurité, 13
Données de diagnostic, 345
Module de signaux de sécurité, 13
Module d'entrées analogiques SM 336 AI 6 x 13Bit
Résolution des mesures, 207
Module d'entrées analogiques SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
Résolution des mesures,
Modules TOR, 81

N

Numéros de référence, 3, 361

O

Objet du manuel, 3
Octets d'état HART, 333

P

Paramétrage, 28
Paramètre, 28
Paramètres
HART, 320
Paramètres HART
Exemple, 320
saisie, 322
Parasites radio
émission de, 75
Passivation, 58
Période de désactivation, 56
Période de désactivation, inhibition, 170, 189
Périphérie à une voie, 23

Périphérie commutée à une voie, 23
Périphérie commutée redondante, 23
Périphérie redondante, 16, 27
Perturbation
impulsionnelle, 70, 72
sinusoïdales, 74
Perturbation impulsionnelle, 70, 72
Perturbations sinusoïdales, 74
Plage d'adresses
admissible, 37
Plage d'entrée
Données utiles, 337
Plan d'encombrement du module de bus pour module de séparation, 360
Plan d'encombrement d'un module de séparation, 360
Plan d'encombrement d'un module de signaux, 357
Présentation
du manuel, 6
PROFINET IO, 18
Structure du réseau, 18
PROFIsafe
adresse, 39, 44
attribution d'adresse, 44
Protection contre les surtensions, 342

R

Réactions aux erreurs, 57
Recyclage et élimination, 7
Règle
Communication HART, 331
Réintégration, 60
remplacer un module, 53
Réponse HART, 320, 331
Etat de traitement, 332
Format d'enregistrement, 333
Test, 333
Représentation des valeurs analogiques
plage de mesure, 341
Représentation des valeurs analogiques du SM 336; AI 6 x 13Bit
plage de mesure,
Représentation des valeurs analogiques du SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
plage de mesure,
Retard des entrées, 365
Rupture de fil, 207, 252

S

Saisie
Paramètres HART, 322
Service & Support
sur Internet, 8
SFC
Format d'enregistrement, 330
lecture de diagnostic, 345
Signal de capteur
exigences relatives à la durée, 55
Signal HART
modulé, 319
SIL 2, SIL 3
Classes de conformité, 16
Classes de sécurité, 16
SM 326, DI 24 x DC 24V
alimentation externe des capteurs, 89
alimentation interne des capteurs, 101
Applications, 90
caractéristiques techniques, 116, 140
Causes d'erreurs et solutions, 114
court-circuit sur M et L+,
Messages de diagnostic, 112
Numéro de référence, 84
Numéros de voie,
Paramètre, 105
Propriétés, 84
Schéma de branchement et de principe, 88
Vue de face, 86
SM 326, DI 8 x NAMUR
affectation des adresses,
capteurs raccordables, 121
caractéristiques techniques, 140
Causes d'erreurs et solutions, 137
Messages de diagnostic, 136
Numéro de référence, 119
numéros de voie, 122
propriétés, 119
Schéma de branchement et de principe, 122
vue de face, 121
SM 326, DO 10 x DC 24V/2A
caractéristiques techniques, 176
Causes d'erreurs et solutions, 172
Messages de diagnostic, 171
Numéro de référence, 159
Numéros de voie, 162
Propriétés, 159
Schéma de branchement et de principe, 162
SM 326, DO 8 x DC 24V/2A PM
Affectation des adresses, 144
Applications, 147
caractéristiques techniques, 156
Causes d'erreurs et solutions, 153
Messages de diagnostic, 151

Numéro de référence, 143
Numéros de voie, 146
Propriétés, 143
Schéma de branchement et de principe, 146
Vue de face, 145
SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A
caractéristiques techniques, 201
SM 326, F-DO 10 x DC 24V/2A PP
Causes d'erreurs et solutions, 197
Messages de diagnostic, 195
SM 326; F-DO 10 x DC 24V/2A PP
Numéro de référence,
Numéros de voie,
Propriétés,
Schéma de branchement et de principe,
SM 336, AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
Messages de diagnostic, 294
SM 336, AI 6 x 13Bit, 247
Affectation des adresses, 209
Alimentation externe des capteurs, 212
Causes d'erreurs et solutions, 245
Messages de diagnostic, 244
Numéro de référence, 208
Numéros de voie, 211
Propriétés, 208
Schéma de branchement et de principe, 210
Vue de face, 209
SM 336, F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
Affectation des adresses, 254
alimentation externe des capteurs, 258
Causes d'erreurs et solutions, 296
Numéro de référence, 253
Numéros de voie, 257
Propriétés, 253
Schéma de branchement et de principe, 256
Vue de face, 255
SM F, 13
Sortie de valeur de remplacement, 57, 59
STEP 7, 25
Structure et contenu
Données de diagnostic, 346
Support technique, 7
Système d'automatisation de sécurité, 13
Système de sécurité, 13
Exemple de configuration, 15

T

Tampon de diagnostic, 58
Temps de réaction
modules d'entrées analogiques de sécurité, 366
modules d'entrées TOR de sécurité, 364
Tensions
nominales, 79
Tensions d'essai, 79
Tensions nominales, 79
Test
Réponse HART, 333
Test de court-circuit, 365
Très basse tension de sécurité, 50
Très basse tension fonctionnelle
de sécurité, 50
TÜV, certificat, 69

U

UL
Homologation, 66
Utilisation
Module analogique HART, 321

V

Valeur de remplacement, 57
Variante de configuration
en fonction de la disponibilité, 23
en mode de sécurité, 21
en mode standard, 20
Vibrations, 77

Z

Zone de transmission
Client, 331